

(19) 世界知的所有権機関  
国際事務局



(43) 国際公開日  
2003 年 3 月 13 日 (13.03.2003)

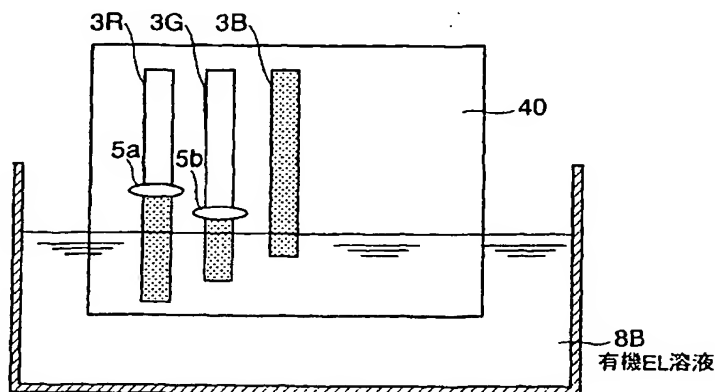
PCT

(10) 国際公開番号  
WO 03/022010 A1

- (51) 国際特許分類<sup>7</sup>: H05B 33/10, 33/14, 33/12 (SASAKI, Nobuo) [JP/JP]; 〒211-8588 神奈川県川崎市中原区上小田中4丁目1番1号 富士通株式会社内 Kanagawa (JP).
- (21) 国際出願番号: PCT/JP01/07472
- (22) 国際出願日: 2001 年 8 月 30 日 (30.08.2001) (74) 代理人: 岡本啓三 (OKAMOTO, Keizo); 〒103-0013 東京都中央区日本橋人形町3丁目11番7号 山西ビル4階 岡本国際特許事務所 Tokyo (JP).
- (25) 国際出願の言語: 日本語
- (26) 国際公開の言語: 日本語
- (81) 指定国 (国内): CN, JP, KR, US.
- (84) 指定国 (広域): ヨーロッパ特許 (DE, FR, GB, NL).
- (71) 出願人 (米国を除く全ての指定国について): 富士通株式会社 (FUJITSU LIMITED) [JP/JP]; 〒211-8588 神奈川県川崎市中原区上小田中4丁目1番1号 Kanagawa (JP).
- 添付公開書類:  
— 国際調査報告書
- (72) 発明者; および
- (75) 発明者/出願人 (米国についてのみ): 佐々木伸夫
- 2 文字コード及び他の略語については、定期発行される各 PCT ガゼットの巻頭に掲載されている「コードと略語のガイダンスノート」を参照。

(54) Title: METHOD FOR MANUFACTURING ORGANIC EL DEVICE AND ORGANIC EL DEVICE

(54) 発明の名称: 有機EL装置の製造方法及び有機EL装置



8B...ORGANIC EL SOLUTION

(57) Abstract: Grooves (3R), (3G), and (3B) corresponding to red, green, and blue are made in a substrate (40) such that the openings at the forward ends of respective grooves (3R), (3G), and (3B) are set back sequentially from one side of the substrate (40). The openings at the forward ends of the grooves (3R), (3G), and (3B) are immersed into organic EL solutions (8R), (8G), and (8B) of corresponding colors and the grooves (3R), (3G), and (3B) are filled, respectively, with the organic EL solutions (8R), (8G), and (8B) of corresponding colors utilizing capillarity thus manufacturing a full color organic EL display.

[続葉有]

WO 03/022010 A1



---

(57) 要約:

基板（４０）に赤色、緑色、青色に対応する溝（３Ｒ）、（３Ｇ）、（３Ｂ）を形成し、それぞれの溝（３Ｒ）、（３Ｇ）、（３Ｂ）の先端口を基板（４０）の辺から順に遠退くよう形成する。溝（３Ｒ）、（３Ｇ）、（３Ｂ）の先端口を夫々対応する色の有機ＥＬ溶液（８Ｒ）、（８Ｇ）、（８Ｂ）に浸し、毛細管現象を利用して夫々対応する色の有機ＥＬ溶液（８Ｒ）、（８Ｇ）、（８Ｂ）を溝（３Ｒ）、（３Ｇ）、（３Ｂ）内に充填して、フルカラーの有機ＥＬ表示装置を製造する。

## 明 細 書

## 有機EL装置の製造方法及び有機EL装置

## 技術分野

本発明は、有機EL装置の製造方法及び有機EL装置に関し、より詳しくは、毛細管現象を利用して有機EL素子を形成する有機EL装置の製造方法及び有機EL装置に関する。

## 背景技術

有機EL (Electroluminescence) 表示装置は、薄型化が容易であり、応答速度が速く、バックライトが不要であるため消費電力が少ないという長所があり、液晶表示装置 (Liquid Crystal Display) やCRT (Cathode Ray Tube) に替わる表示装置として期待されている。

モノクロの有機EL表示装置は、有機EL層 (発光層) を1枚の膜で構成することができるが、フルカラーの有機EL表示装置の場合は、赤 (R)、緑 (G) 及び青 (B) の三原色に対応する有機EL層を各ピクセル内に形成する必要がある。例えば、170ppi (pixel per inch) の有機EL表示装置では、1ピクセルのサイズは $150\mu\text{m} \times 150\mu\text{m}$ であり、1ピクセルを構成する3個のサブピクセル、すなわち赤色サブピクセル、緑色サブピクセル及び青色サブピクセルのサイズはそれぞれ $50\mu\text{m} \times 150\mu\text{m}$ となる。従って、赤色発光の有機EL層、緑色発光の有機EL層及び青色発光の有機EL層をそれぞれ $50\mu\text{m}$ の幅で形成する必要がある。

近年、200ppi (ピクセルサイズが $127\mu\text{m}$ 、サブピクセルの幅が $42.3\mu\text{m}$ ) から500ppi (ピクセルサイズが $50.8\mu\text{m}$ 、サブピクセルの幅が $17\mu\text{m}$ ) までの高解像度の表示装置が要求されている。また、画面サイズも、2インチ程度の小型のものから30インチ程度の大型のものまで種々のサイズが要求されている。

有機EL表示装置は、マザーガラスと呼ばれる基板の上にTF T (Thin Film

Transistor)、絶縁膜、電極及び有機EL層を形成していくことにより製造される。画面サイズが小さい有機EL表示装置の場合でも、製造コストを低減するために、サイズが400mm×500mmから730mm×920mm程度の大型基板を使用し、1枚の基板上に複数の有機EL表示装置を同時に製造していく。今後、より一層の製造コストの削減と画面サイズの大型化の要求により、今まで以上に大型の基板が用いられるものと予想される。

低分子系の有機EL材料の場合は、シャドウマスクを用いて赤色発光、緑色発光及び青色発光の有機EL材料をそれぞれ基板上に蒸着することによって、各ピクセル領域内に3色の有機EL層を形成している。しかし、高分子系の有機EL材料は、熱によって高分子が分解してしまうので、蒸着法では有機EL膜を形成することができない。このため、一般的には、インクジェット方式の塗布装置を使用し、基板に有機EL材料からなるインクを点状（ドット）に各サブピクセル毎に吹き付けることにより有機EL層を形成している。

インクジェット方式の塗布装置では、1つのサブピクセル領域内に複数のインクドットを吹き付ける必要がある。このとき、ドットが重なったり、ドットとドットとの間に隙間が発生したりして、サブピクセル領域全体に有機EL層を均一に形成することが困難である。このため、インクジェット方式の塗布装置は、サブピクセルサイズが50 $\mu$ m×150 $\mu$ m程度の表示装置には適用できるものの、より高解像度の表示装置の製造には適用できなくなると考えられる。

また、基板のサイズが大きくなると、基板の熱膨張による影響により、ドットの位置が所定の位置からずれることが考えられる。

更に、インクジェット方式の塗布装置では、全てのサブピクセル毎に有機EL材料を吹き付けていくため、サブピクセルの数に比例して時間がかかり、製造コストが高くなるという欠点もある。

## 発明の開示

本発明の目的は、従来方法に比べて製造が容易であって製造コストを低減でき、高解像度の表示装置にも適用できる有機EL装置の製造方法及び有機EL装置を提供することである。

本発明は、基板上の絶縁膜に溝を形成し、毛細管現象を利用して溝中に有機EL素子材料を溶解した溶液を充填する。

例えば、有機EL層を形成する際に、有機EL材料を溶解した溶液を用意する。そして、毛細管現象を利用して溝内に溶液を充填した後、溶液を乾燥させて、溝内に有機EL層を形成する。このようにして、均一な厚さの有機EL層を容易に形成することができる。

有機EL素子の発光効率を高めるために、電極と有機EL層との間にバッファ層（正孔輸送層及び電子輸送層等）を形成することがある。これらのバッファ層の材料を溶解させた溶液を選ぶことにより、有機EL層と同様に毛細管現象を利用してバッファ層を形成することもできる。

また、有機の電極を用いる場合には、電極材料を溶解させた溶液を選ぶことにより、有機EL層と同様に、毛細管現象を利用して電極層を形成することができる。

フルカラーの有機EL表示装置を形成する場合、赤色発光の有機EL層、緑色発光の有機EL層及び青色発光の有機EL層を個別に形成することが必要である。本発明では、フルカラーの有機EL表示装置を形成する場合、1ピクセル当たり3組の溝を形成し、毛細管現象を利用して、各組の溝に赤色発光の有機EL層、緑色発光の有機EL層及び青色発光の有機EL層のうちのいずれか1つを形成する。これにより、各発光色の有機EL層を容易に且つ均一の厚さで形成することができて、表示品質の優れたフルカラーの有機EL表示装置を低コストで製造することができる。

赤色発光の有機EL層、緑色発光の有機EL層及び青色発光の有機EL層の発光効率が同じでない場合、各組の溝の本数又は太さを調整することによって、見かけ上の発光強度を同じにすることができる。

また、1ピクセル内の同一組（同一発光色）の有機EL層の発光を個別に制御できるようにすれば、階調表示（中間階調表示）が容易になる。

#### 図面の簡単な説明

第1図は、本発明の有機EL装置の一例を示す回路図である。

第 2 図は、本発明の有機 E L 装置の構造の一例を示す模式断面図である。

第 3 図は、本発明の原理を示す模式図である。

第 4 図は、本発明の第 1 の実施の形態の有機 E L 装置の製造方法を示す模式図（その 1）である。

第 5 図は、本発明の第 1 の実施の形態の有機 E L 装置の製造方法を示す模式図（その 2）である。

第 6 図は、本発明の第 1 の実施の形態の有機 E L 装置の製造方法を示す模式図（その 3）である。

第 7 図は、本発明の第 1 の実施の形態の有機 E L 装置の製造方法を示す模式図（その 4）である。

第 8 図は、本発明の第 1 の実施の形態の有機 E L 装置の製造方法を示す模式図（その 5）である。

第 9 図は、本発明の第 1 の実施の形態の有機 E L 装置の製造方法を示す模式図（その 6）である。

第 10 図は、本発明の第 1 の実施の形態の有機 E L 装置の製造方法を示す模式図（その 7）である。

第 11 図は、本発明の第 1 の実施の形態の有機 E L 装置の製造方法を示す模式図（その 8）である。

第 12 図は、本発明の第 1 の実施の形態の有機 E L 装置の製造方法を示す模式図（その 9）である。

第 13 図は、本発明の第 1 の実施の形態の有機 E L 装置の製造方法を示す模式図（その 10）である。

第 14 図は、本発明の第 1 の実施の形態の有機 E L 装置の製造方法を示す模式図（その 11）である。

第 15 図は、本発明の第 1 の実施の形態の有機 E L 装置の製造方法を示す模式図（その 12）である。

第 16 図は、本発明の第 1 の実施の形態の有機 E L 装置の製造方法を示す模式図（その 13）である。

第 17 図は、本発明の第 1 の実施の形態の有機 E L 装置の製造方法を示す模式

図（その１４）である。

第１８図は、各発光色毎に多数の溝が形成された基板を示す模式図である。

第１９図は、基板を垂直にして溶液に浸した状態を示す模式図である。

第２０図は、基板を斜めにして溶液に浸した状態を示す模式図である。

第２１図は、電極と有機ＥＬ層との間にバッファ層が設けられた有機ＥＬ装置の構造の一例を示す模式断面図である。

第２２図は、本発明の第２の実施の形態の有機ＥＬ表示装置の製造方法を示す模式図である。

第２３図は、青色サブピクセル用溝の本数を、赤色及び緑色サブピクセル用溝の本数よりも多くした有機ＥＬ表示装置の例を示す模式図である。

第２４図は、青色サブピクセル用溝の幅を、赤色及び緑色サブピクセル用溝の幅よりも太くした有機ＥＬ表示装置の例を示す模式図である。

第２５図は、本発明の第３の実施の形態の有機ＥＬ装置の製造方法を示す図（その１）である。

第２６図は、本発明の第３の実施の形態の有機ＥＬ装置の製造方法を示す図（その２）である。

第２７図は、本発明の第３の実施の形態の有機ＥＬ装置の製造方法を示す図（その３）である。

第２８図は、本発明の第３の実施の形態の有機ＥＬ装置の製造方法を示す図（その４）である。

第２９図は、本発明の第３の実施の形態の有機ＥＬ装置の製造方法を示す図（その５）である。

第３０図は、本発明の第３の実施の形態の有機ＥＬ装置の製造方法を示す図（その６）である。

第３１図は、本発明の第３の実施の形態の有機ＥＬ装置の製造方法を示す図（その７）である。

第３２図は、本発明の第３の実施の形態の有機ＥＬ装置の製造方法を示す図（その８）である。

第３３図は、本発明の第３の実施の形態の有機ＥＬ装置の製造方法を示す図

(その 9) である。

第 3 4 図は、本発明の第 3 の実施の形態の有機 E L 装置の製造方法を示す図 (その 1 0) である。

第 3 5 図は、本発明の第 3 の実施の形態の有機 E L 装置の製造方法を示す図 (その 1 1) である。

第 3 6 図は、本発明の第 3 の実施の形態の有機 E L 装置の製造方法を示す図 (その 1 2) である。

#### 発明の実施をするための最良の形態

以下に本発明の実施の形態を図面に基づいて説明する。

第 1 図は、アクティブマトリクス型有機 E L 表示装置の一例を示す回路図である。

ガラス基板 4 0 の上には、垂直方向に延びる複数本のデータライン 4 1 及び電源供給ライン 4 2 と、水平方向に延びる複数本の走査ライン 4 3 が形成されている。データライン 4 1、電源供給ライン 4 2 及び走査ライン 4 3 に囲まれた領域が、それぞれサブピクセル領域となる。本実施の形態では、水平方向に赤色発光、緑色発光及び青色発光のサブピクセルが交互に配列されており、垂直方向には同色のサブピクセルが配列される。

各サブピクセル領域には、それぞれスイッチング用 T F T 4 4 と、駆動用 T F T 4 5 と、コンデンサ 4 6 と、有機 E L 素子 (発光素子) 4 7 とが設けられている。

スイッチング用 T F T 4 4 のゲートは走査ライン 4 3 に接続され、ソースは駆動用 T F T 4 5 のゲートに接続され、ドレインはデータライン 4 1 に接続されている。また、駆動用 T F T 4 5 は、電源供給ライン 4 2 と有機 E L 素子 4 7 の陽極との間に接続されている。更に、コンデンサ 4 6 は、駆動用 T F T 4 5 のゲートと電源供給ライン 4 2 との間に接続されている。

このように構成された有機 E L 表示装置において、各データライン 4 1 に所定の電圧を供給し、1 行目の走査ライン 4 3 のみに走査信号を供給すると、1 行目の走査ライン 4 3 に接続されたスイッチング用 T F T 4 4 が導通してコンデンサ



46にデータライン41の電圧が蓄積される。

この電圧に応じた電流が電源供給ライン42から駆動用TFT45を通して、有機EL素子47に供給され、1行目の各有機EL素子47が発光する。その後、各データライン41に所定の電圧を供給し、2行目の走査ライン43のみに走査信号を供給すると2行目の各有機EL素子47が発光する。

このようにして、順次各行の有機EL素子47を駆動することによって、所望の文字又は画像を表示することができる。

第2図は、上述のアクティブマトリクス型有機EL表示装置の構造を示す模式断面図である。なお、第2図では、第1図に示すスイッチング用TFTの図示を省略している。

ガラス基板40上には、 $\text{SiO}_2$ 又はその他の絶縁物からなる下地絶縁膜51が形成されており、この下地絶縁膜51の上には、TFTの動作層であるポリシリコン膜52が選択的に形成されている。ポリシリコン膜52には、TFTのソース/ドレインである一対の高濃度不純物領域52aがチャンネル領域を挟んで形成されている。

ポリシリコン膜52及び下地絶縁膜51の上には、 $\text{SiO}_2$ 又はその他の絶縁膜からなるゲート絶縁膜53が形成されている。また、ポリシリコン膜52のチャンネル領域の上方の部分のゲート絶縁膜53上には、TFTのゲート電極54が形成されている。そして、ゲート電極54及びゲート絶縁膜53の上には、 $\text{SiO}_2$ 又はその他の絶縁材料からなる層間絶縁膜55が形成されている。

層間絶縁膜55の上には所定のパターンで配線56が形成されている。これらの配線56のうちの所定の配線は、コンタクトホールを介して駆動用TFTの高濃度不純物領域52aに電氣的に接続されている。

配線56は、 $\text{SiO}_2$ 又はその他の絶縁材料からなる層間絶縁膜57に覆われている。この層間絶縁膜57の上には、ITO (Indium-Tin Oxide) からなる陽極58が所定のパターンで形成されている。この陽極58は、コンタクトホール及び配線56を介して駆動用TFTの一方の高濃度不純物領域52a (ソース) に電氣的に接続されている。

陽極58及び層間絶縁膜57の上には、 $\text{SiO}_2$ 又はその他の絶縁材料からな

る絶縁膜 60 とポリイミドからなる絶縁膜 61 とが積層されている。これらの絶縁膜 60, 61 には、第 2 図の紙面垂直方向に延びる溝 62 が形成されている。

溝 62 の底部の陽極 58 の上には、有機 EL 層（発光層）59 が形成されている。陽極 58 は各サブピクセル領域毎に個別に形成されているが、有機 EL 層 59 は溝 62 の長さ方向に並ぶ複数のサブピクセル領域にわたって形成されている。

絶縁膜 61 の上及び溝 62 内の有機 EL 層 59 上には、例えば Al（アルミニウム）／Li（リチウム）合金からなる陰極 63 が形成されている。陽極 58、有機 EL 層 59 及び陰極 63 により、第 1 図に示す有機 EL 素子 47 が構成される。

なお、有機 EL 層 59 の発光効率を向上させるために、陽極 58 と陰極 63 との間に、電子輸送層、正孔輸送層及びコンタクト層（コンタクト性改善のための層）のいずれか 1 又は 2 以上を配置することもある。以下、これらの電子輸送層、正孔輸送層及びコンタクト層を、いずれもバッファ層という。

このように構成された有機 EL 表示装置において、陽極 58 と陰極 63 との間に電圧を印加すると、有機 EL 層 59 がその材料に応じた色（赤色、緑色又は青色）で発光し、光が基板 40 側に出射される。

以下、本発明の有機 EL 装置の製造方法の原理について説明する。本発明は、基板上に形成された溝の先端を有機 EL 材料を溶解した溶液に浸し、溶液を毛細管現象により溝内に充填して有機 EL 層を形成する。

溝を形成した基板の端を基板材料に対して濡れる特性のある液体に浸して立てると、毛細管現象によって液体は溝中を上昇する。本願発明者らは、かつて、溝を形成した SiO<sub>2</sub> 基板とチーグラナッタ触媒とを用いてポリアセチレンの細線を製造する研究を行ったことがある。そのとき、本願発明者らは、毛細管現象によりトルエン溶液が溝中を上昇することを実験的に確認しており、その結果を以下の論文に示している。

Nobuo Sasaki, Yoshihiro Takao, and Nagisa Ohsako, "Selective Growth of Polyacetylene Narrow Wires Utilizing Capillary Action of Catalyst Solution in Grooves," Japanese Journal of Applied Physics, Vol. 31, pp. L741-L743 (1992).

第3図に示すように、基板11に溝12を形成し、溝12の先端を基板11に対して濡れる特性を有する液体13に浸すと、液体13は毛細管現象により溝12中を上昇する。

第3図において、基板11を液面に対し垂直に立てた場合、溝12中への液体13の進入距離（上昇する高さ）を $h$ 、液体13の密度を $\rho$ 、液体13の表面張力を $\gamma$ 、重力加速度を $g$ 、溝12の幅を $w$ 、溝12の深さを $d$ 、液体13の基板11に対する濡れ角を $\theta$ とすると、これらの間には下記（1）式で示される関係がある。

$$h \rho g w = \gamma (2d + w) \cos \theta \quad \cdots (1)$$

例えば、溝12の幅 $w$ が $0.5 \mu\text{m}$ 、深さ $d$ が $0.5 \mu\text{m}$ のときは、液体13の進入距離（高さ） $h$ は $17 \text{m}$ となる。また、溝12の幅 $w$ が $3 \mu\text{m}$ 、深さ $d$ が $1 \mu\text{m}$ のときは、液体13の進入距離（高さ） $h$ は $4.8 \text{m}$ となる。

但し、これらは基板11が $\text{SiO}_2$ 、液体13がトルエンであり、液体13の密度 $\rho$ を $0.8669 \text{g/cm}^3$ 、液体13の表面張力 $\gamma$ を $28.52 \text{dyn/cm}$ 、液体13の基板11に対する濡れ角度 $\theta$ を $30^\circ$ としたときの計算値である。

なお、基板11を垂直の状態から角 $\alpha$ だけ傾けて液体13中に浸した場合には、次の（2）式で示される関係が成立する。

$$h \rho g w \cos \alpha = \gamma (2d + w) \cos \theta \quad \cdots (2)$$

（2）式より明らかなように、基板11を傾けることにより、液体13の進入距離 $h$ を大きくすることができる。

次に、本発明の有機EL装置の製造方法及び有機EL装置の具体的な実施の形態について図面を参照して説明する。

#### （第1の実施の形態）

フルカラーの有機EL表示装置には、赤色発光有機EL材料、緑色発光有機EL材料及び青色発光有機EL材料が用いられる。例えば、赤色発光有機EL材料には、copoly(2,5-didodecyloxy-1,4-phenylenebutadiynylene)(3-dodecyloxycarbonylthienylenebutadiynylene)がある。また、緑色発光有機EL材料には、copoly(2,5-dialkoxy-p-phenylenebutadiynylene)(2-alkoxy-m-phenylenebutadiynylene)がある。青色発光有機EL材料には、copoly((4,4'-biphenylene)butadiynylene)がある。

inylene) (4-dodecyloxy-m-phenylenebutadiynylene)がある。

本発明の実施の形態では、これらの有機EL材料をトルエンに溶解した溶液を用い、毛細管現象を利用して帯状の有機EL層を形成する。溶液中の有機EL材料の濃度は、例えば2重量%である。

以下、第1の実施の形態の有機EL装置（表示装置）の製造方法について、第2図に示す断面図、及び第4図～第17図に示す模式図を参照して説明する。なお、以下の説明では、公知の成膜法及びフォトリソグラフィ法により、基板40上にTFT、配線56、層間絶縁膜55、57及び陽極58等が形成されているものとする（第2図参照）。

層間絶縁膜57上にITOにより陽極58を形成した後、基板40の上側全面にSiO<sub>2</sub>を堆積させて絶縁膜60を形成し、この絶縁膜60により陽極58を覆う。その後、この絶縁膜60に、第4図に示すように、赤色サブピクセル用溝3R、緑色サブピクセル用溝3G、及び青色サブピクセル用溝3Bを形成する。

これら3本の溝3R、3G、3Bは、基板40の一方の辺（第4図では下側の辺）からの距離が、青色サブピクセル用溝3Bの先端が最も遠く、緑色サブピクセル用溝3Gの先端、赤色サブピクセル用溝3Rの先端の順番で近くなるように形成する。なお、第4図では説明を簡単にするために、溝3R、3G、3Bをそれぞれ1本しか示していないが、実際には第18図に示すように、基板40には多数の溝3R、3G、3Bを形成する。

その後、第5図に示すように、赤色サブピクセル用溝3R及び緑色サブピクセル用溝3Gの途中に、溝3R、3G中に有機EL溶液が進入するのを阻止するためのストッパー5a、5bを形成する。ストッパー5aはストッパー5bよりも基板40の一方の辺から遠い位置に配置する。これらのストッパー5a、5bは、フォトリジストを使用し、選択露光及び現像工程を経て形成する。なお、ストッパー5a、5bはいずれも表示領域（サブピクセルが配置される領域）よりも外側の基板40上に形成する。

次に、第6図に示すように、青色発光層となる高分子系有機EL溶液（以下、青色溶液という）8Bを入れた容器を用意する。そして、基板40を垂直にして、溝3Bの先端を青色溶液8Bに入れる。そうすると、毛細管現象により、青色溶

液 8 B が液面よりも上の部分の溝 3 B 内に進入し、溝 3 B の全体が青色溶液 8 B で満たされる。

このとき、溝 3 R、3 B 中にも青色溶液 8 B が進入するが、ストッパー 5 a、5 b により、ストッパー 5 a、5 b よりも上への青色溶液 8 B の進入が阻止される。

次に、基板 4 0 を青色溶液 8 B 中から引き上げ、乾燥させて、溝中の青色溶液 8 B からトルエンを蒸発させる。これにより、第 7 図に示すように、溝 3 B 内に青色発光の有機 EL 層 6 B が形成される。

次に、第 8 図に示すように、レジスト剥離液 4 を入れた容器を用意し、緑色サブピクセル用溝 3 G のストッパー 5 b が浸る位置まで、基板 4 0 をレジスト剥離液 4 中に入れる。そして、ストッパー 5 b が剥離した後に基板 4 0 を引き上げる。これにより、第 9 図に示すように、剥離液 4 の液面よりも下の部分の有機 EL 層 6 B が除去される。

次に、第 10 図に示すように、緑色発光層となる高分子系有機 EL 溶液（以下、緑色溶液という）8 G を入れた容器を用意する。そして、基板 4 0 を垂直にして、溝 3 G の先端を緑色溶液 8 G に入れる。そうすると、毛細管現象により、緑色溶液 8 G が液面よりも上の部分の溝 3 G 内に進入し、溝 3 G の全体が緑色溶液 8 G で満たされる。

このとき、青色サブピクセル用溝 3 B の先端は緑色溶液 8 G の液面から離れているので、溝 3 B には緑色溶液 8 G が進入しない。また、赤色サブピクセル用溝 3 R にはストッパー 5 a が設けられているので、溝 3 R にはストッパー 5 a の位置までしか緑色溶液 8 G が進入しない。

次に、基板 4 0 を緑色溶液 8 G から引き上げ、乾燥させて、溝中の緑色溶液 8 G からトルエンを蒸発させる。これにより、第 11 図に示すように、溝 3 G 内に緑色発光の有機 EL 層 6 G が形成される。

次に、第 12 図に示すように、赤色サブピクセル用溝 3 R のストッパー 5 a が浸る位置まで基板 4 0 をレジスト剥離液 4 中に垂直に浸し、ストッパー 5 a を除去する。これにより、第 13 図に示すように液面よりも下の部分の緑色発光層 6 G が除去される。

次に、第14図に示すように赤色発光層となる高分子系有機EL溶液（以下、赤色溶液という）8Rを入れた容器を用意する。そして、基板40を垂直にして、溝3Rの先端を赤色溶液8R中に入れる。そうすると、毛細管現象により、赤色溶液8Rが液面よりも上の部分の溝3R内に進入し、溝3Rの全体が赤色溶液8Rで満たされる。

このとき、青色サブピクセル用溝3B及び緑色サブピクセル用溝3Gの先端は赤色溶液8Rの液面から離れているので、溝3B、3Gには赤色溶液8Rが進入しない。

次に、基板40を容器内の赤色溶液8Rから引き上げ、乾燥させて、溝中の赤色溶液8Rからトルエンを蒸発させる。これにより、第15図に示すように、溝3R内に赤色発光層6Rを形成する。

そして、第16図に示すように、溝3Rの先端をレジスト剥離液4中に浸し、先端部分の赤色発光層6Rを除去する。

このようにして、第17図に示すように、溝3R、3G、3Bにそれぞれ、赤色発光層6R、緑色発光層6G及び青色発光層6Bが形成される。

その後、全面にポリイミドを塗布して絶縁膜62を形成し、この絶縁膜62に有機EL層59（6R、6G、6B）が露出する溝を形成する（第2図参照）。そして、全面に例えばスパッタ法によりAl/Li合金を堆積させて、陰極63を形成する。このようにして、有機EL表示装置を製造することができる。

本実施の形態によれば、毛細管現象を利用して溝内に有機EL材料を溶解した溶液を進入させて有機EL層を形成するので、有機EL層の形成が極めて容易であり、製造コストを削減できるとともに、厚さが均一の有機EL層を形成できる。また、溝3R、3G、3Bの幅を調整することにより、高解像度の有機EL表示装置にも適用することができる。

なお、上記の実施の形態では、有機EL層の材料として高分子系有機EL材料を用いた例について説明したが、本発明は高分子系有機EL材料に限らず、溶媒に可溶であれば低分子系有機EL材料を使用することもできる。

また、上記の実施の形態においては、第19図に示すように基板40を有機EL溶液8（8R、8G、8B）の液面に対し垂直にして溝3R、3G、3Bの先

端部を溶液 8 に浸したが、第 20 図に示すように基板 40 を斜めにして溶液 8 に浸してもよい。この場合、基板 40 を溶液 8 に垂直に挿入した場合に比べて、溶液 8 が溝中を毛細管現象で上昇する距離が大きくなる。

更に、前述したように、陽極 58 と陰極 63 との間には、正孔輸送層、電子輸送層、コンタクト層等のバッファ層を配置することがある。

第 21 図は、陽極 58 と有機 EL 層 59 との間に、PEDT/PSS からなるバッファ層（正孔輸送層）64 が設けられた有機 EL 表示装置を示す図である。この層は、上述した有機 EL 層の形成方法と同様に、PEDT/PSS をイソプロピルアルコールに溶解し、毛細管現象を利用して溝内に充填することにより形成できる。

また、バッファ層が高抵抗である場合は、有機 EL 素子間の電流の流れは無視できるので、バッファ層を各有機 EL 素子毎に形成するのではなく各有機 EL 素子に共通に形成してもよい。この場合は、層間絶縁膜 57 上に陽極 58 を形成し、更にバッファ層 64 及び絶縁膜 60 を基板 40 の上側全面に形成した後、上述したように絶縁膜 60 に溝を形成し、毛細管現象を利用して溝内に有機 EL 層を形成する。

第 21 図に示す例では陽極 58 を ITO により形成しているが、ITO に替えて導電性高分子材料で形成してもよい。この場合、上述した有機 EL 層の形成方法と同様に、導電性高分子材料溶液を、毛細管現象を利用して溝内に充填することによっても形成できる。電極材料としては導電性の高いものが必要であり、例えば、ポリアニリン (polyaniline) を用いると、 $30 \sim 200 \text{ S/cm}$  の電気伝導度が容易に得られる。ポリアニリンの毛細管現象による溝内充填のためには、0.5 重量%の N-メチルピロリドン (N-methyl 1-2-pyrrolidone) 溶液を用いることができる。

更に、上記第 1 の実施の形態では、溝 62 を直線状に形成したが、溝 62 を屈曲又は湾曲した形状に形成してもよい。

（第 2 の実施の形態）

第 22 図は本発明の第 2 の実施の形態の有機 EL 表示装置の製造方法を示す模式図である。本実施の形態においても、第 2 図の断面図を参照して説明する。

本実施の形態では、第1の実施の形態と同様にして、陽極58及び層間絶縁膜60を形成した後、1つの陽極58に対しそれぞれ複数（第22図では4本づつ）の溝を形成する。但し、赤色サブピクセル用溝3Rの先端が基板40の一方の辺（第22図では下側の辺）から最も近く、緑色サブピクセル用溝3G、青色サブピクセル用溝3Bの順に基板40の一方の辺から遠くなるように、各溝3R、3G、3Bを形成する。

そして、第1の実施の形態と同様に、毛細管現象を利用して、赤色サブピクセル用溝3Rに赤色溶液を充填し、緑色サブピクセル用溝3Gに緑色溶液を充填し、青色サブピクセル用溝3Bに緑色溶液を充填して、赤色発光の有機EL層6R、緑色発光の有機EL層6G及び青色発光の有機EL層6Bを形成する。

その後、第1の実施の形態と同様に、絶縁膜61を形成し、この絶縁膜61に溝を形成して有機EL層6R、6G、6Bを露出させた後、Al/Li合金により陰極63を形成する。

本実施の形態においても、第1の実施の形態と同様の効果が得られるのに加えて、以下に示す効果が得られる。

発光色によって有機EL層の発光効率が異なる場合に、各色の溝の本数を調整することにより、赤色サブピクセル、緑色サブピクセル及び青色サブピクセルの発光強度を均一にすることができる。一般的に、青色有機EL層の発光効率は、赤色有機EL層及び緑色有機EL層に比べて低いので、例えば第23図に示すように赤色サブピクセル用溝3R及び緑色サブピクセル用溝3Gの本数を1サブピクセル当たり3本とし、青色サブピクセル用溝3Bの本数を1サブピクセル当たり5本として、各サブピクセルの発光強度を均一化することができる。

なお、第24図に示すように、青色サブピクセル用溝3Bの幅を、赤色サブピクセル用溝3R及び緑色サブピクセル用溝3Gよりも太くしてもよい。このようにしても、各色のサブピクセルの発光強度を均一化することができる。

#### （変形例）

第22図に示すように、1つのサブピクセル領域内に複数の有機EL層を形成する場合、各有機EL層を個別に発光させるように、1サブピクセル当たり複数の駆動用TFTを形成してもよい。このように、1つのサブピクセル内の複数の



有機EL層を個別に発光させることにより、中間階調の表示が容易になる。

すなわち、アクティブマトリクス型有機EL表示装置では、通常、駆動用TFTを流れる電流量を制御することで中間階調を表示する。しかし、駆動用TFTを流れる電流量を制御して中間階調を表示する場合は、TFTの特性のばらつきにより、表示むらが発生することがある。上記したように、1サブピクセル当たり複数の駆動用TFTを形成し、各有機EL層の発光を個別に制御することによって階調表示をする場合は、TFTの特性のばらつきに起因する表示むらの発生を防止できる。なお、1つのサブピクセル内の複数の溝を、相互に異なる太さで形成してもよい。

また、上記したように、1サブピクセル当たり複数の駆動用TFTを形成し、各有機EL層の発光個別に制御することによって冗長性を付与することができ、断線等による製造歩留まりの低下を回避することができる。

### (第3の実施の形態)

第25図～第36図は本発明の第3の実施の形態の有機EL表示装置の製造方法を示す模式図である。本実施の形態においても、第2図の断面図を参照して説明する。

本実施の形態では、第1の実施の形態と同様にして、基板40上に陽極58及び層間絶縁膜60を形成した後、第25図に示すように、赤色サブピクセル用溝3R、緑色サブピクセル用溝3G及び青色サブピクセル用溝3Bを形成する。なお、第25図では説明を簡単にするために、溝3R、3G、3Bをそれぞれ1本しか示していないが、実際には基板40には多数の溝3R、3G、3Bを形成する。

このとき、溝3R、3G、3Bは、先端が基板40の一方の辺（第25図では下側の辺）からの距離が、青色サブピクセル用溝3Bの先端が最も遠く、緑色サブピクセル用溝3Gの先端、赤色サブピクセル用溝3Rの先端の順で近くなるようにする。また、溝3Bは、他端が基板40の他方の辺（第25図では上側の辺）からの距離が、溝3R、3Gの他端よりも近くなるようにする。

その後、第26図に示すように、フォトレジストにより、赤色サブピクセル用溝3R中に有機EL溶液が進入するのを阻止するためのストッパー5aを形成す

る。

次に、第27図に示すように、緑色発光層となる高分子系有機EL溶液（青色溶液）8Gを入れた容器を用意する。そして、基板40を垂直にして、溝3Gの先端を緑色溶液8Gに入れる。そうすると、毛細管現象により、緑色溶液8Gが液面よりも上の部分の溝3G内に進入し、溝3Gの全体に緑色溶液8Gが充填される。

このとき、溝3Bの先端は緑色溶液8Gから離れているので、溝3Bには緑色溶液8Gは進入しない。また、溝3Rには、ストッパー5aの位置まで緑色溶液8Gが進入する。

次に、基板40を緑色溶液8Gから引き上げ、乾燥させて、溝中の緑色溶液8Gからトルエンを蒸発させる。これにより、第28図に示すように、溝3G内に緑色発光の有機EL層6Gが形成される。

次に、第29図に示すように、レジスト剥離液4を入れた容器を用意し、赤色サブピクセル用溝3Rのストッパー5aが浸る位置まで、基板40をレジスト剥離液4中に入れる。そして、ストッパー5aが剥離した後に基板40を引き上げる。これにより、第30図に示すように、剥離液4の液面よりも下の部分の有機EL層6Gが除去される。

次に、第31図に示すように、赤色発光層となる高分子系有機EL溶液（赤色溶液）8Rを入れた容器を用意する。そして、基板40を垂直にして、溝3Rの先端を赤色溶液8R中に入れる。そうすると、毛細管現象により、赤色溶液8Rが液面よりも上の部分の溝3R内に進入し、溝3Rの全体に赤色溶液8Rが充填される。

このとき、青色サブピクセル用溝3B及び緑色サブピクセル用溝3Gの先端は赤色溶液8Rの液面から離れているので、溝3B、3Gには赤色溶液8Rが進入しない。

次に、基板40を容器内から引き上げ、乾燥させて、溝中の赤色溶液8Rからトルエンを蒸発させる。これにより、第32図に示すように、溝3R内に赤色発光層6Rが形成される。

その後、第33図に示すように、溝3Rの先端をレジスト剥離液4中に浸し、

先端部分の赤色発光層 6 R を除去する。溝 3 R 内の赤色発光層 6 R の先端部分を除去した状態を第 34 図に示す。

次に、第 35 図に示すように、青色発光層となる高分子系有機 EL 溶液（青色溶液）8 B を入れた容器を用意する。そして、基板 40 を垂直にして、溝 3 B の他端側の端部を青色溶液 8 B に入れる。そうすると、毛細管現象により、青色溶液 8 B が液面よりも上の部分の溝 3 B 内に進入し、溝 3 B の全体に青色溶液 8 B が充填される。

このとき、赤色サブピクセル用溝 3 R 及び緑色サブピクセル用溝 3 G の他端側の端部は青色溶液 8 B の液面から離れているので、溝 3 R、3 G には青色溶液 8 B が進入しない。

次に、基板 40 を青色溶液から引き上げ、乾燥させて、溝中の青色溶液 8 B からトルエンを蒸発させる。これにより、第 36 図に示すように、溝 3 B 内に緑色発光の有機 EL 層 6 B が形成される。

その後、第 1 の実施の形態と同様に、絶縁膜 61 を形成し、この絶縁膜 61 に溝を形成して有機 EL 層 6 R、6 G、6 B を露出させた後、Al/Li 合金により陰極 63 を形成する。

本実施の形態においても、第 1 の実施の形態と同様の効果が得られる。また、本実施の形態では、赤色サブピクセル用溝 3 R のみにストッパー 5 a を形成すればよく、ストッパーを剥離する工程が 1 回ですむという利点がある。

## 請 求 の 範 囲

1. 基板上の絶縁膜に溝を形成を形成する工程と、  
前記溝中に有機EL素子材料を溶解した溶液を充填する工程と、  
前記溶液を乾燥させる工程と

を有することを特徴とする有機EL装置の製造方法。

2. 基板上の絶縁膜に第1及び第2の溝を、それらの一方の端部の位置を相互にずらして形成する工程と、

前記第1の溝への溶液の進入を阻止するストッパーを形成する工程と、

第1の有機材料を溶解した第1の溶液に前記第1及び第2の溝の前記一方の端部を浸して、前記第1の溝中への前記第1の溶液の進入を前記ストッパーで阻止しながら、前記第2の溝中に前記第1の溶液を充填する工程と、

前記ストッパーを除去する工程と、

第2の有機材料を溶解した第2の溶液から前記第2の溝を離した状態で、前記第1の溝の前記一方の端部を前記第2の溶液に浸して、前記第1の溝中に前記第2の溶液を充填する工程と

を有することを特徴とする有機EL装置の製造方法。

3. 基板上の絶縁膜に第1及び第2の溝を、それらの一方の端部の位置及び他方の端部の位置を相互にずらして形成する工程と、

第1の有機材料を溶解した第1の溶液から前記第1の溝を離した状態で、前記第2の溝の前記一方の端部を前記第1の溶液に浸して、前記第2の溝に前記第1の溶液を充填する工程と、

第2の有機材料を溶解した第2の溶液から前記第2の溝を離した状態で、前記第1の溝の前記他方の端部を前記第2の溶液に浸して、前記第1の溝に前記第2の溶液を充填する工程と

を有することを特徴とする有機EL装置の製造方法。

4. 基板上の絶縁膜に第1、第2及び第3の溝を、それらの一方の端部の位置を相互にずらして形成する工程と、

前記第1及び第2の溝への溶液の進入を阻止する第1及び第2のストッパーを形成する工程と、

第1の発光色の有機材料を溶解した第1の溶液を用意する工程と、

前記第1、第2及び第3の溝の前記一方の端部を前記第1の溶液に浸して、前記第1及び第2の溝中への前記第1の溶液の進入を前記第1及び第2のストッパーで阻止しながら、前記第3の溝中に前記第1の溶液を充填する工程と、

前記第2のストッパーを除去する工程と、

第2の発光色の有機材料を溶解した第2の溶液を用意する工程と、

前記第3の溝を前記第2の溶液から離れた状態で前記第1及び第2の溝の前記一方の端部を前記第2の溶液に浸して、前記第1の溝への前記第2の溶液の進入を前記第1のストッパで阻止しながら、前記第2の溝中に前記第2の溶液を充填する工程と、

第3の発光色の有機EL材料を溶解した第3の溶液を用意する工程と、

前記第2及び第3の溝を前記第3の溶液から離れた状態で、前記第1の溝の前記一方の端部を前記第3の溶液に浸して、前記第3の溝中に前記第3の溶液を充填する工程と

を有することを特徴とする有機EL装置の製造方法。

5. 1つのピクセルに対し、前記第1、第2及び第3の溝を複数本づつ形成することを特徴とする請求項4に記載の有機EL装置の製造方法。

6. 前記1つのピクセルに対し、前記第1、第2及び第3の溝のうちの少なくとも1つの溝を、他の溝の本数と異なる本数で形成することを特徴とする請求項5に記載の有機EL装置の製造方法。

7. 前記第1、第2及び第3の溝のうちの少なくとも1つの溝を、他の溝と異なる太さで形成することを特徴とする請求項4に記載の有機EL装置の製造方法。

8. 基板上の絶縁膜に第1、第2及び第3の溝を、それらの一方の端部の位置を相互にずらし、且つ第3の溝の他方の端部の位置を前記第1及び第2の溝の端部からずらして形成する工程と、

前記第1の溝への溶液の進入を阻止するストッパーを形成する工程と、

第1の発光色の有機材料を溶解した第1の溶液を用意する工程と、

前記第3の溝を前記第1の溶液から離れた状態で、前記第1及び第2の溝の前記一方の端部を前記第1の溶液に浸して、前記第1の溝中への前記第1の溶液の

進入を前記ストッパーで阻止しながら、前記第2の溝中に前記第1の溶液を充填する工程と、

前記ストッパーを除去する工程と、

第2の発光色の有機材料を溶解した第2の溶液を用意する工程と、

前記第2及び第3の溝を前記第2の溶液から離れた状態で、前記第1の溝の前記一方の端部を前記第2の溶液に浸して、前記第1の溝中に前記第2の溶液を充填する工程と、

第3の発光色の有機EL材料を溶解した第3の溶液を用意する工程と、

前記第1及び第2の溝を前記第3の溶液から離れた状態で、前記第3の溝の前記他方の端部を前記第3の溶液に浸して、前記第3の溝中に前記第3の溶液を充填する工程と

を有することを特徴とする有機EL装置の製造方法。

9. 1つのピクセルに対し、前記第1、第2及び第3の溝を複数本づつ形成することを特徴とする請求項8に記載の有機EL装置の製造方法。

10. 前記1つのピクセルに対し、前記第1、第2及び第3の溝のうちの少なくとも1つの溝を、他の溝の本数と異なる本数で形成することを特徴とする請求項9に記載の有機EL装置の製造方法。

11. 前記第1、第2及び第3の溝のうちの少なくとも1つの溝を、他の溝と異なる太さで形成することを特徴とする請求項8に記載の有機EL装置の製造方法。

12. 基板と、

前記基板上に形成された第1の絶縁膜と、

前記第1の絶縁膜上に形成された第1の電極と、

前記第1の絶縁膜上に形成されて前記第1の電極に対応する位置に溝が設けられた第2の絶縁膜と、

前記溝内に形成され、一方の面が前記第1の電極と電氣的に接続された有機EL層と、

前記有機EL層の他方の面に電氣的に接続された第2の電極と

を有することを特徴とする有機EL装置。

13. 1つのピクセル領域内に複数組の前記溝が設けられ、各組の溝内に形成された有機EL層の発光色が相互に異なることを特徴とする請求項12に記載の有機EL装置。

14. 各組の溝のうち、少なくとも1つの組の溝の本数が他の組の溝の本数よりも多いことを特徴とする請求項13に記載の有機EL装置。

15. 各組の溝のうち、少なくとも1つの組の溝の幅が他の組の溝の幅よりも太いことを特徴とする請求項13に記載の有機EL装置。

16. 前記第1の電極と前記有機EL層との間、及び前記有機EL層と前記第2の電極との間の少なくとも一方に、バッファ層が設けられていることを特徴とする請求項12に記載の有機EL装置。

17. 基板上の絶縁膜に溝を形成する工程と、

前記溝中に、有機EL層と電極との間のバッファ層となる材料を溶解した溶液を充填する工程と、

前記溶液を乾燥させる工程と

を有することを特徴とする有機EL装置の製造方法。

18. 基板上の絶縁膜に溝を形成する工程と、

前記溝中に、電極となる材料を溶解した溶液を充填する工程と、

前記溶液を乾燥させる工程と

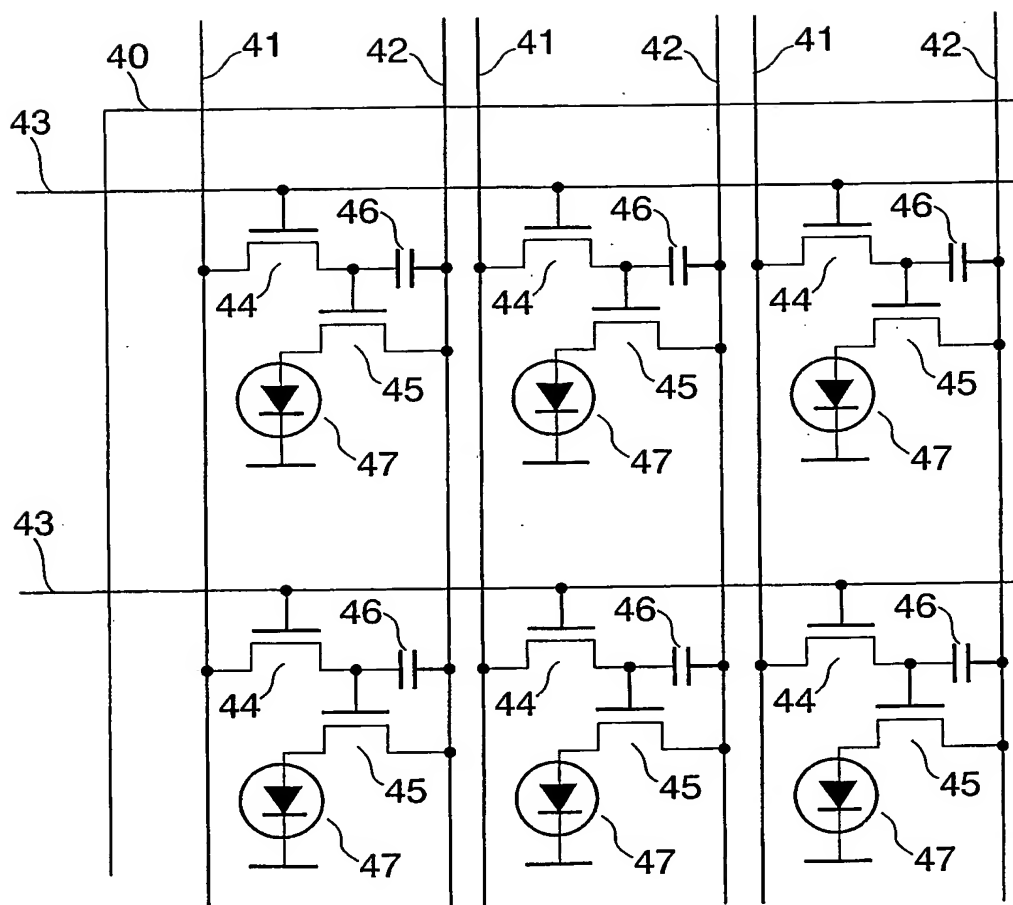
を有することを特徴とする有機EL装置の製造方法。

**THIS PAGE BLANK (USPTO)**



1/22

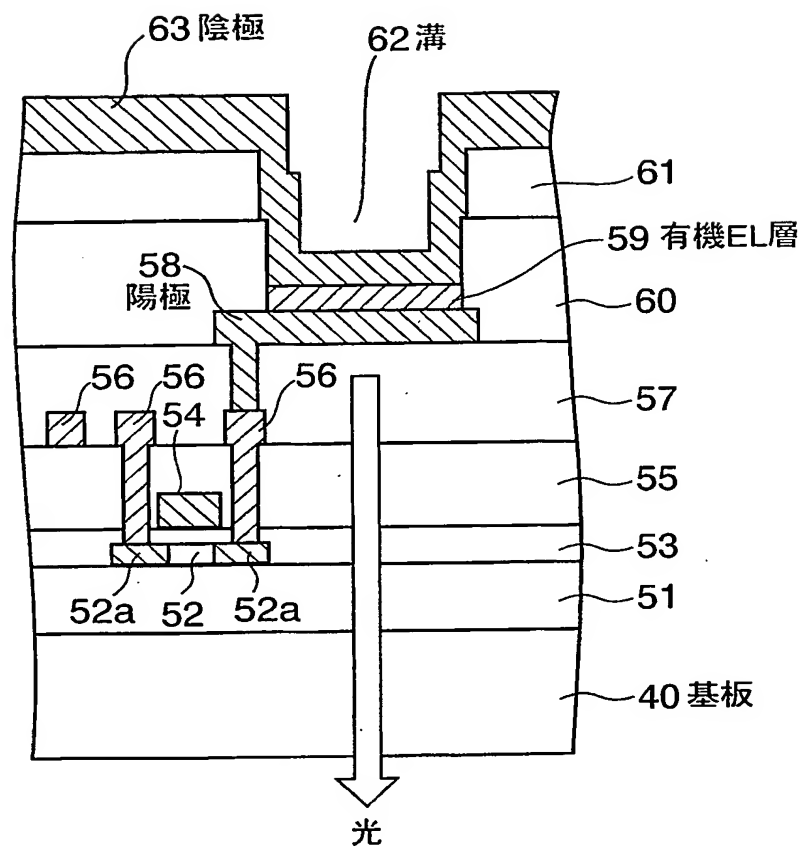
## 第1図



**THIS PAGE BLANK (USPTO)**

2/22

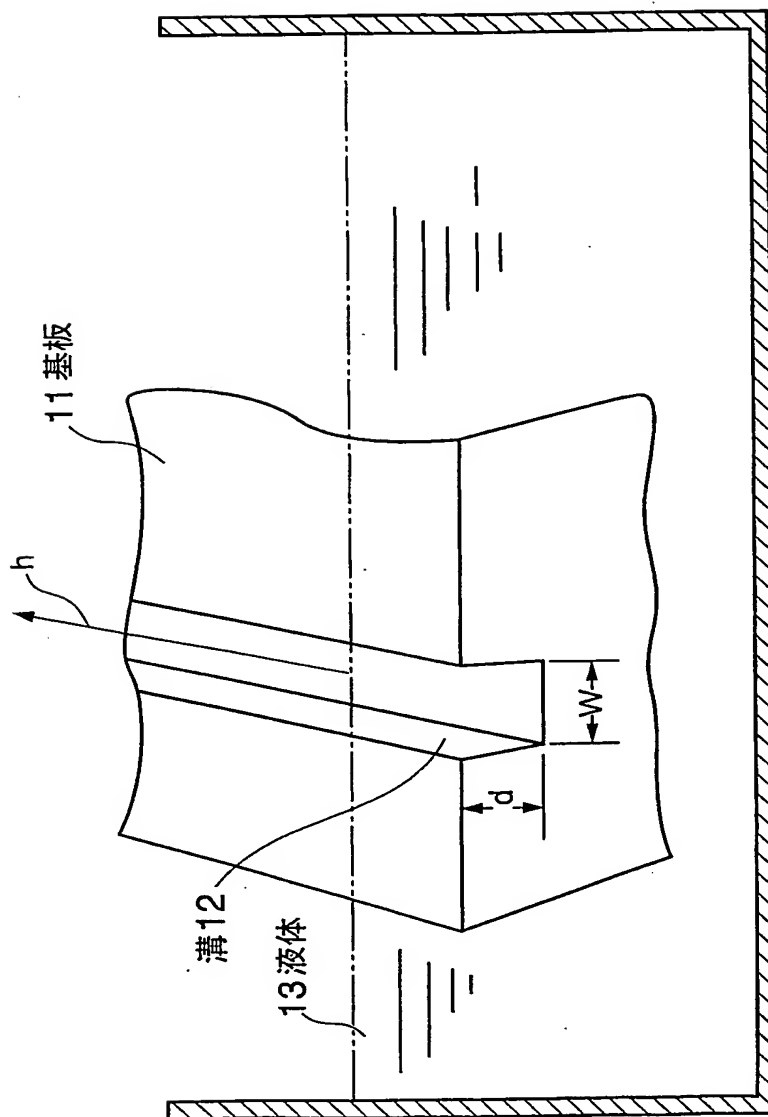
# 第2図



**THIS PAGE BLANK (USPTO)**

3/22

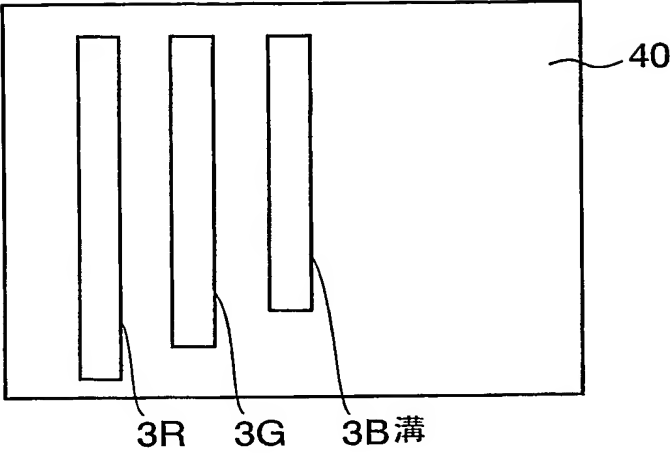
第3図



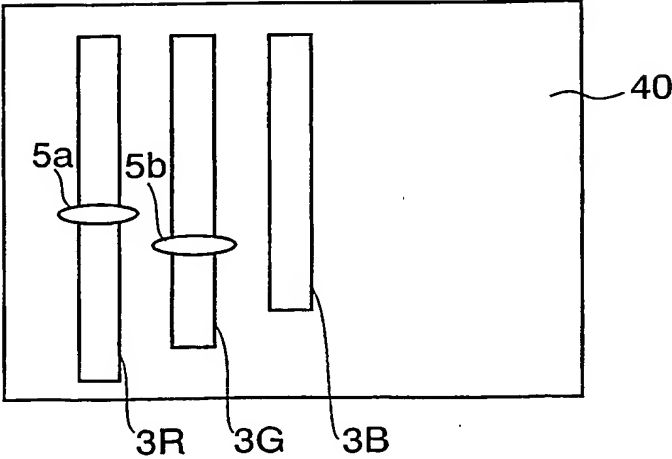
**THIS PAGE BLANK (USPTO)**

4/22

第4図



第5図

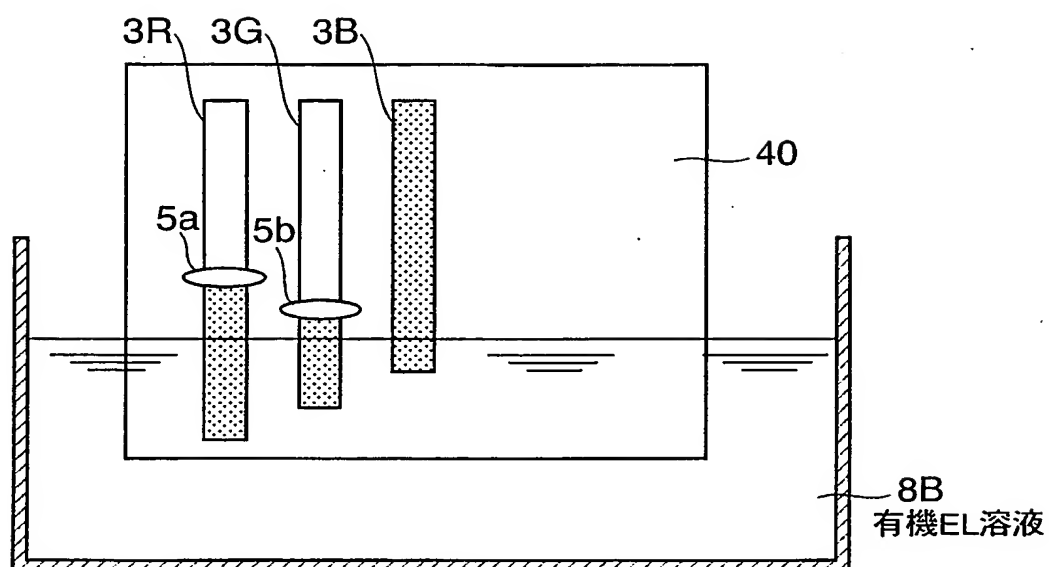


**THIS PAGE BLANK (USPTO)**

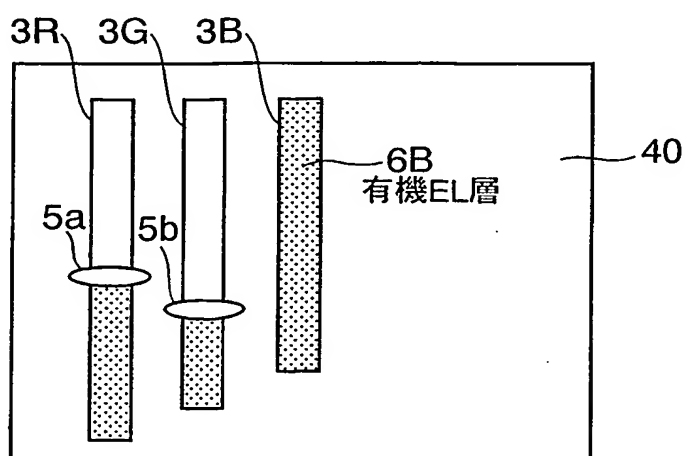


5/22

第6図



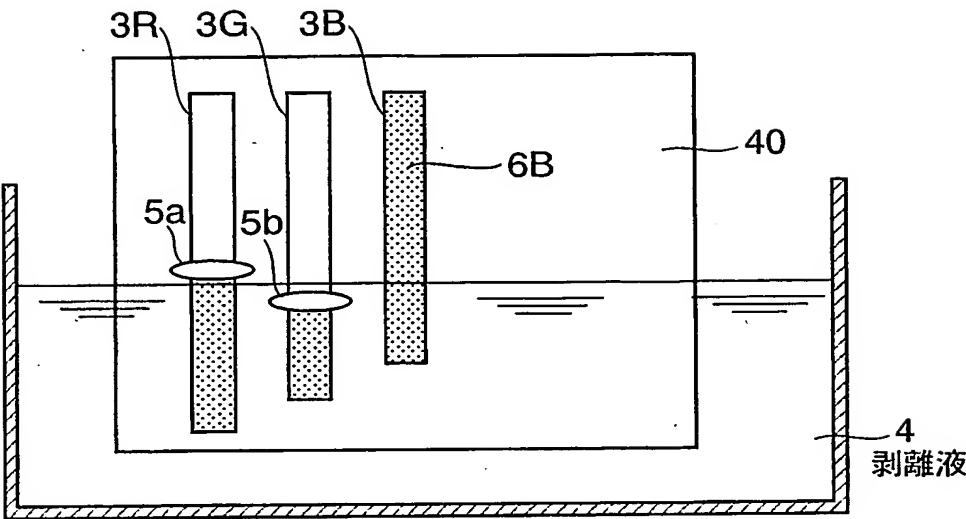
第7図



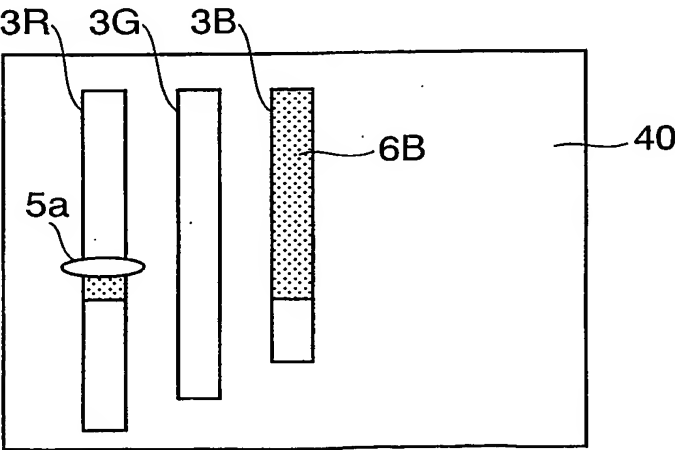
**THIS PAGE BLANK (USPTO)**

6/22

第8図



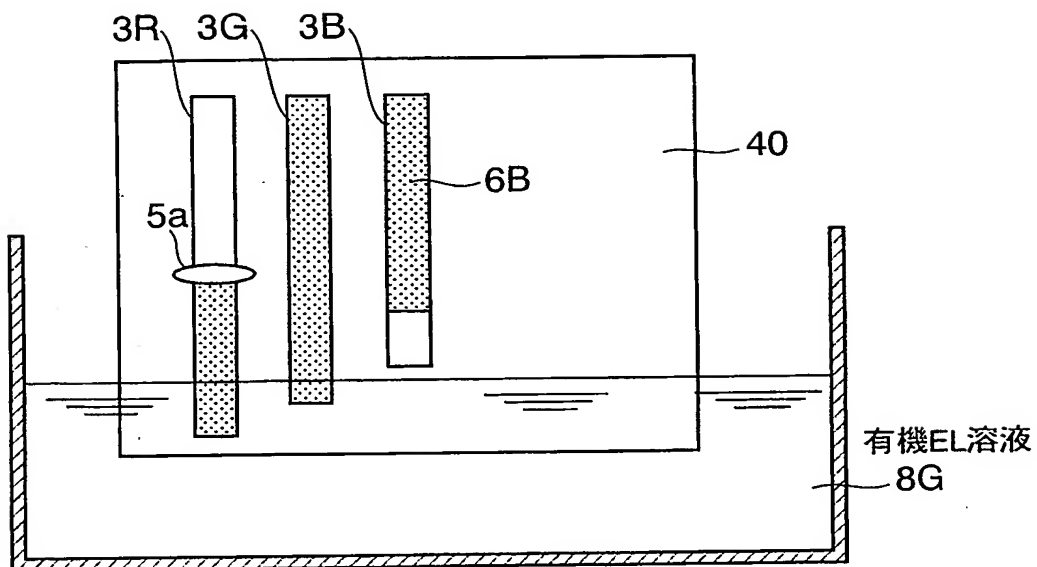
第9図



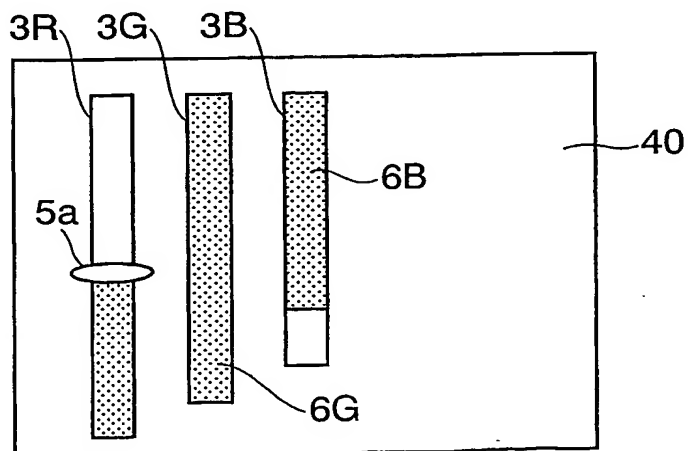
**THIS PAGE BLANK (USPTO)**

7/22

第10図



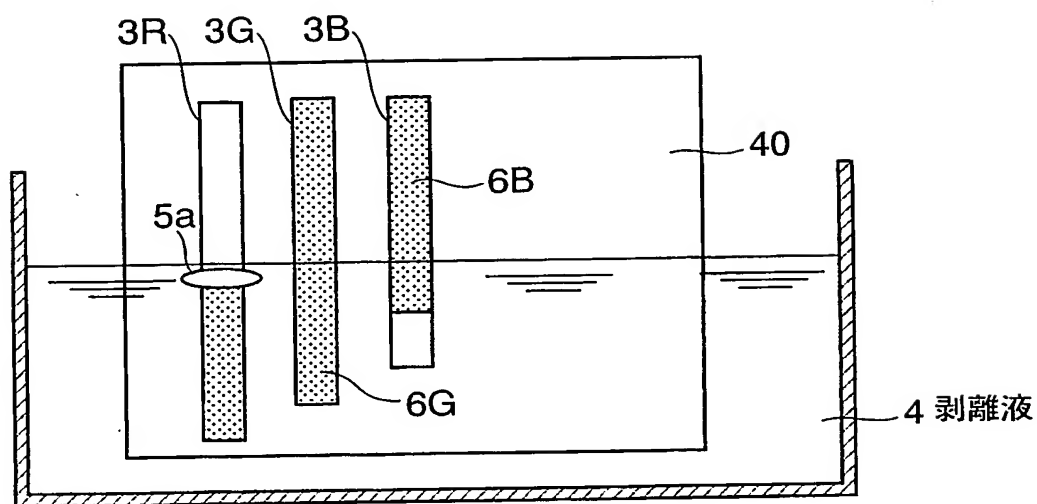
第11図



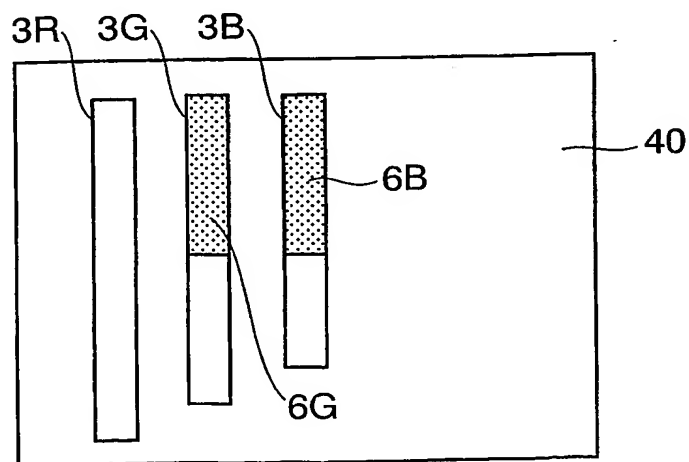
THIS PAGE BLANK (USPTO)

8/22

第12図



第13図

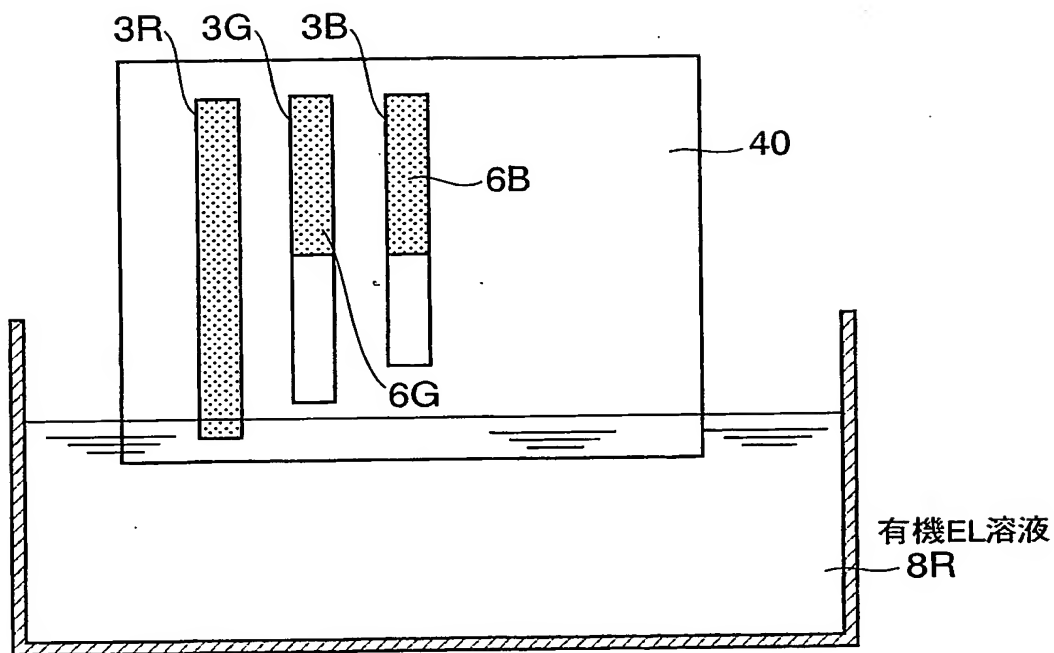


**THIS PAGE BLANK (USPTO)**

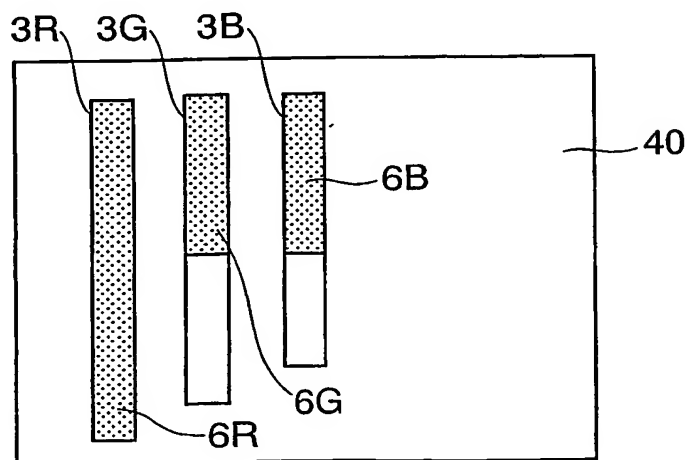


9/22

第14図



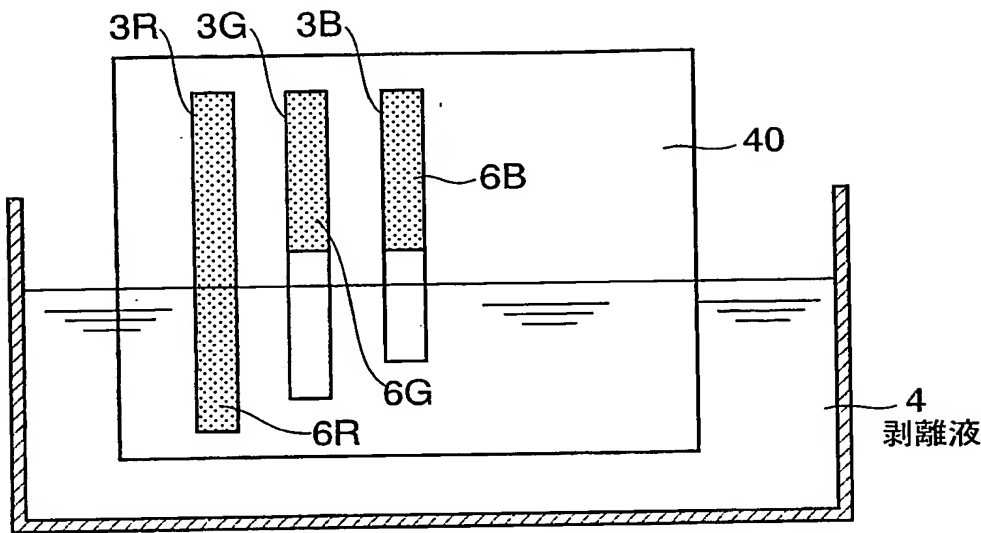
第15図



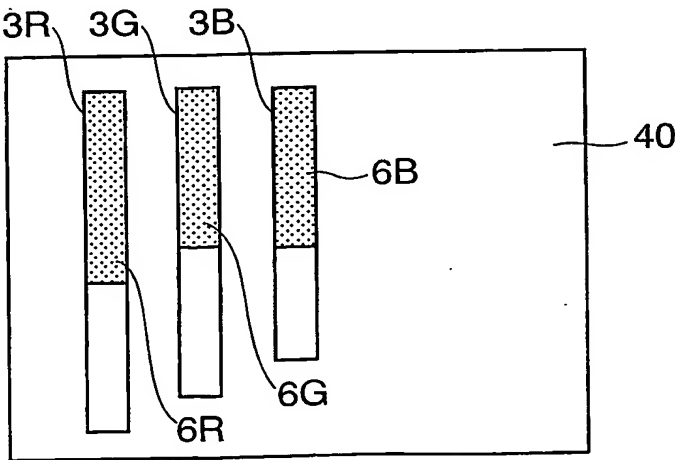
THIS PAGE BLANK (USPTO)

10/22

第16図



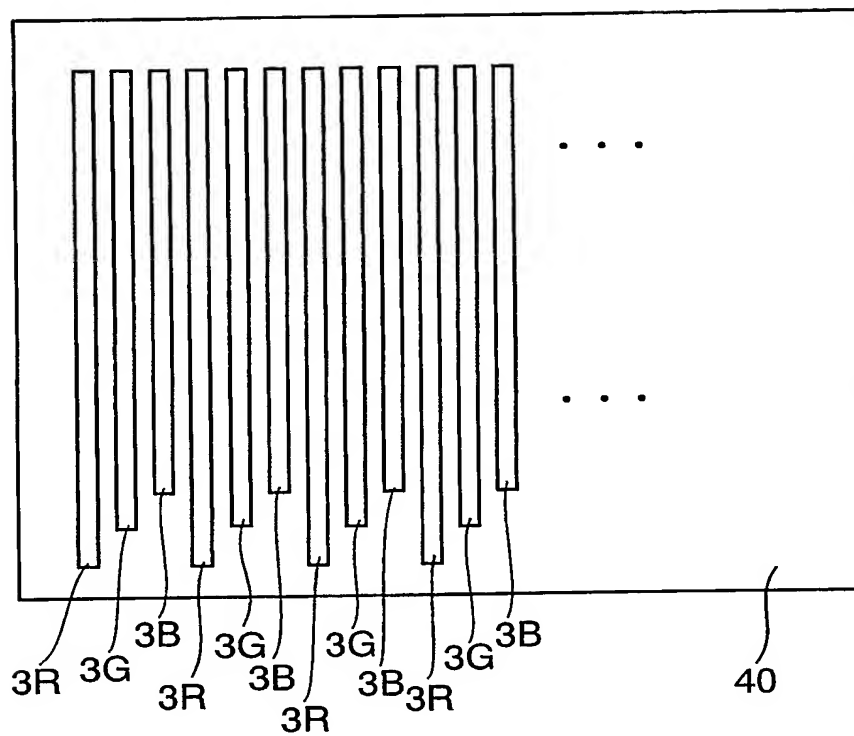
第17図



**THIS PAGE BLANK (USPTO)**

11/22

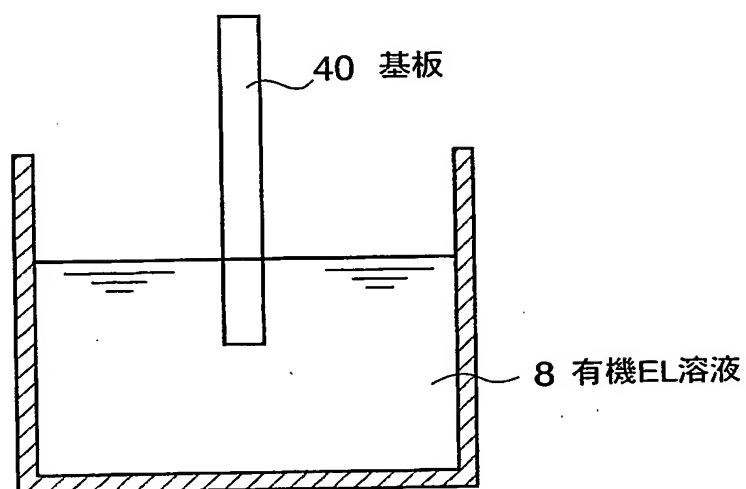
第18図



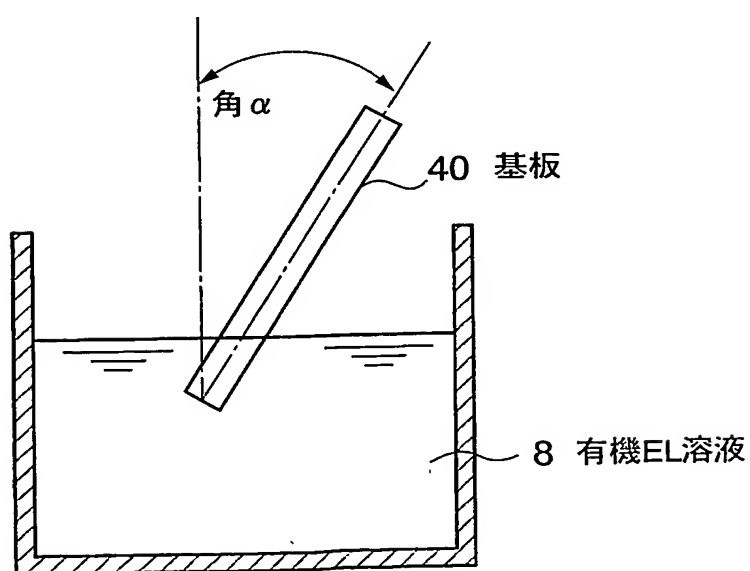
**THIS PAGE BLANK (USPTO)**

12/22

第19図



第20図

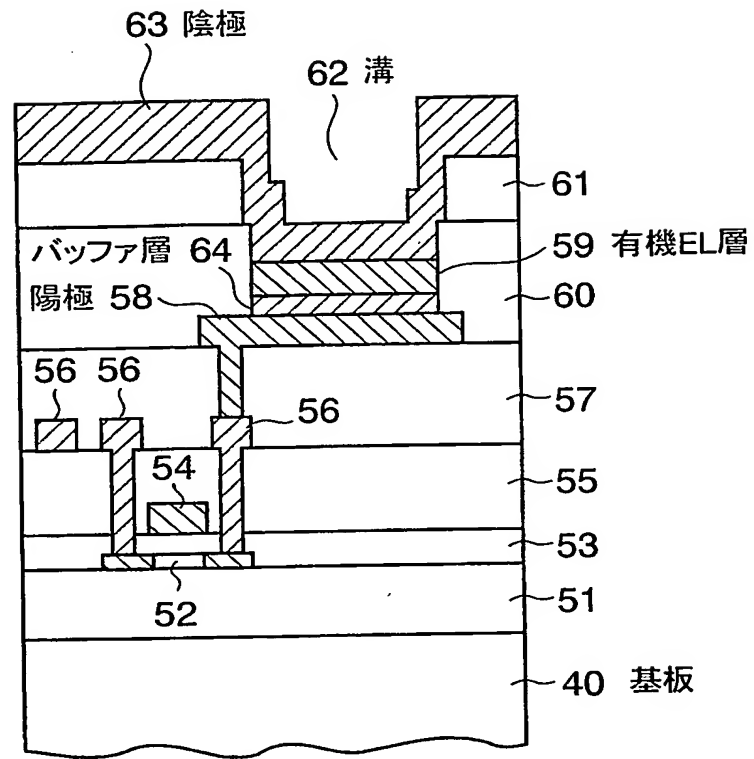


**THIS PAGE BLANK (USPTO)**



13/22

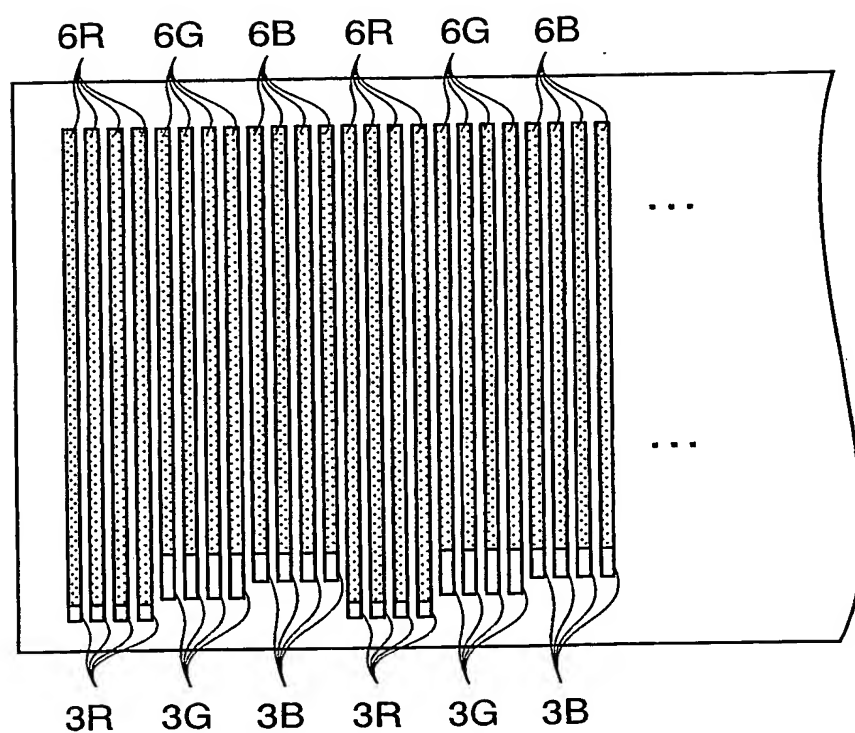
## 第21図



**THIS PAGE BLANK (USPTO)**

14/22

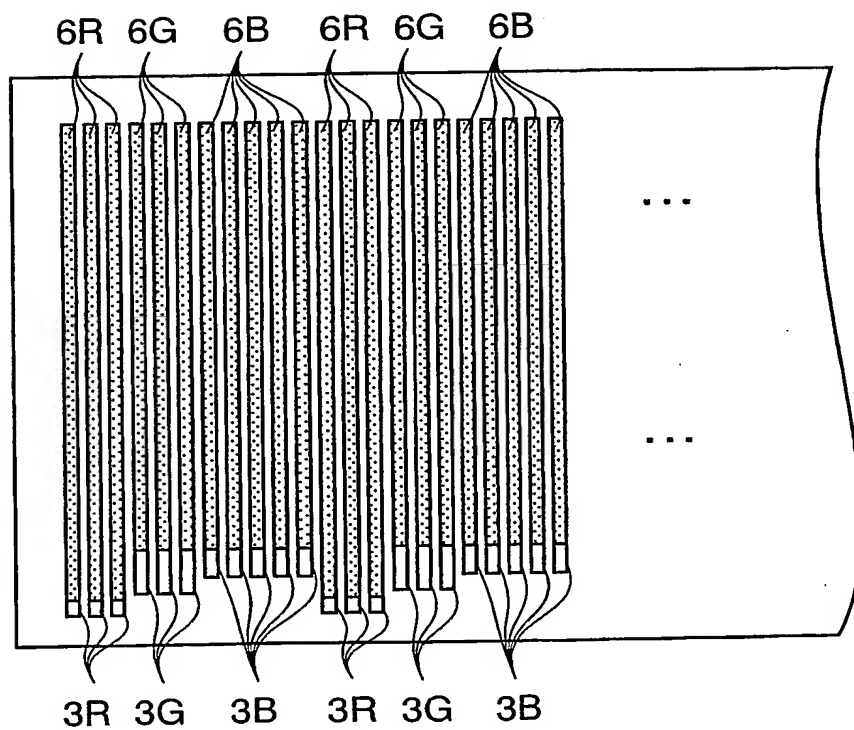
第22図



**THIS PAGE BLANK (USPTO)**

15/22

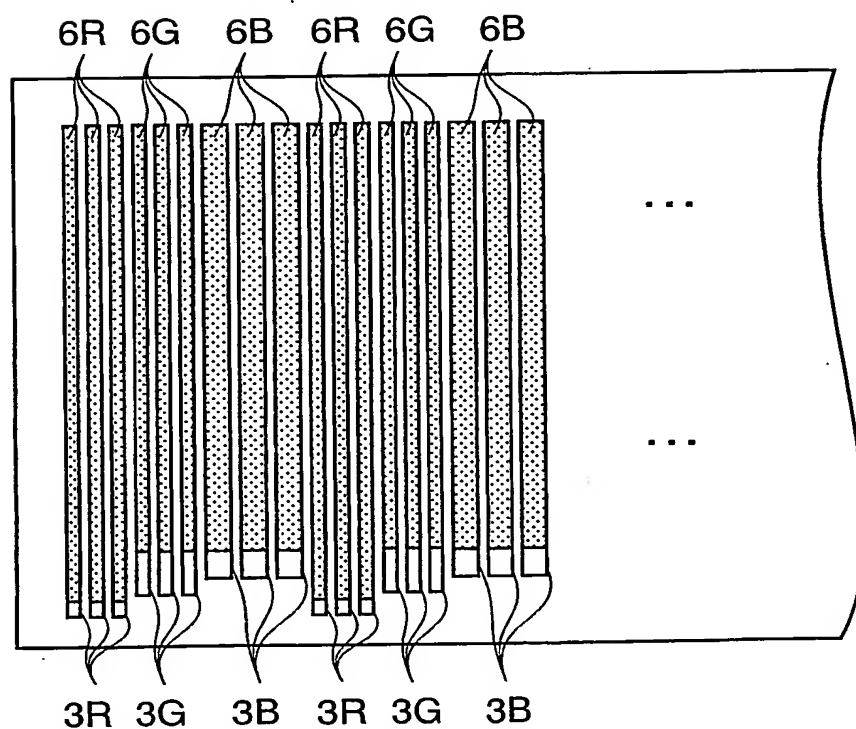
第23図



**THIS PAGE BLANK (USPTO)**

16/22

第24図

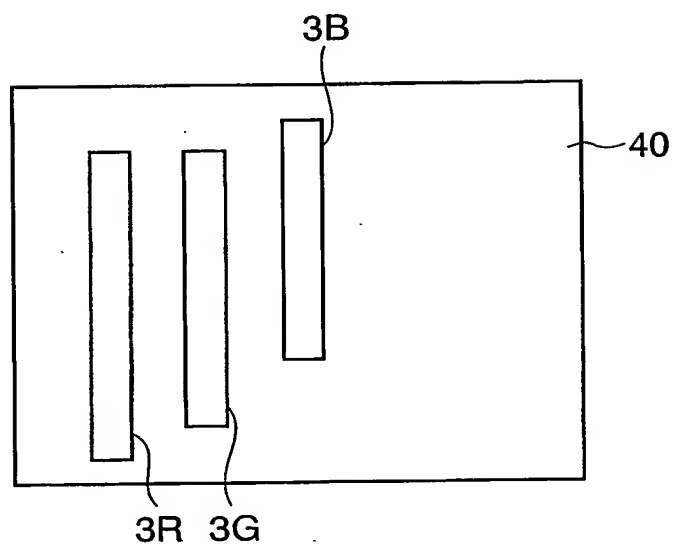


**THIS PAGE BLANK (USPTO)**

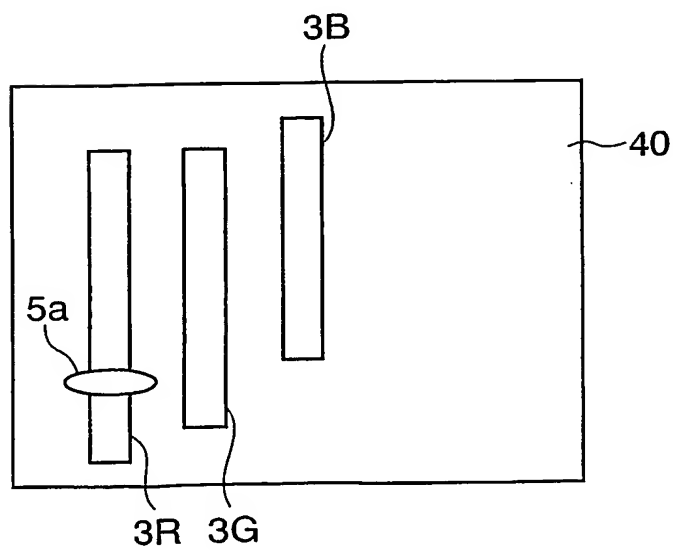


17/22

第25図



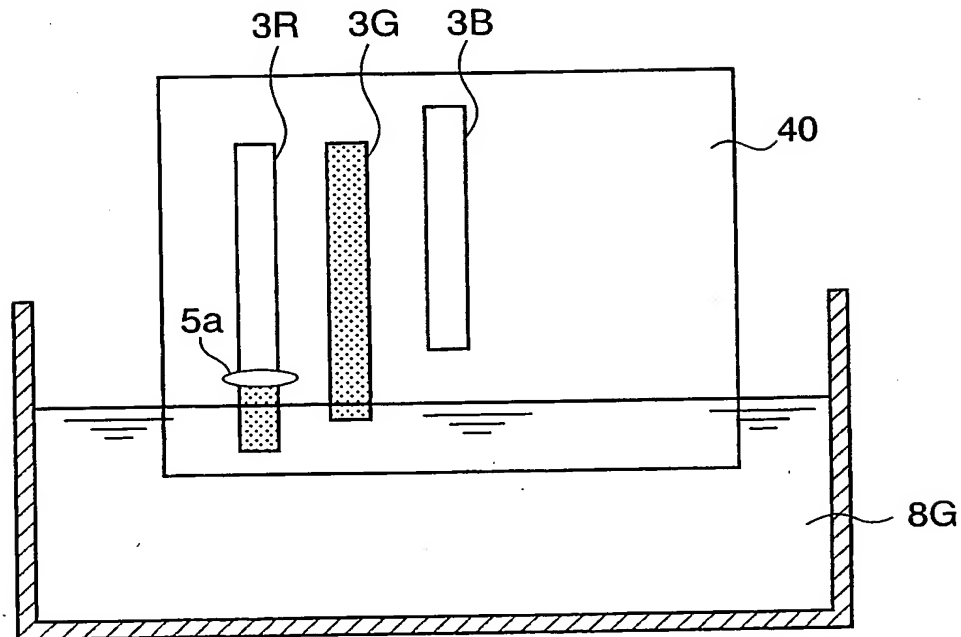
第26図



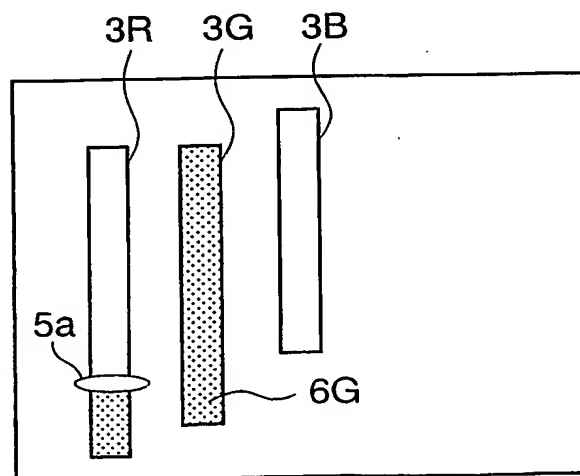
**THIS PAGE BLANK (USPTO)**

18/22

第27図



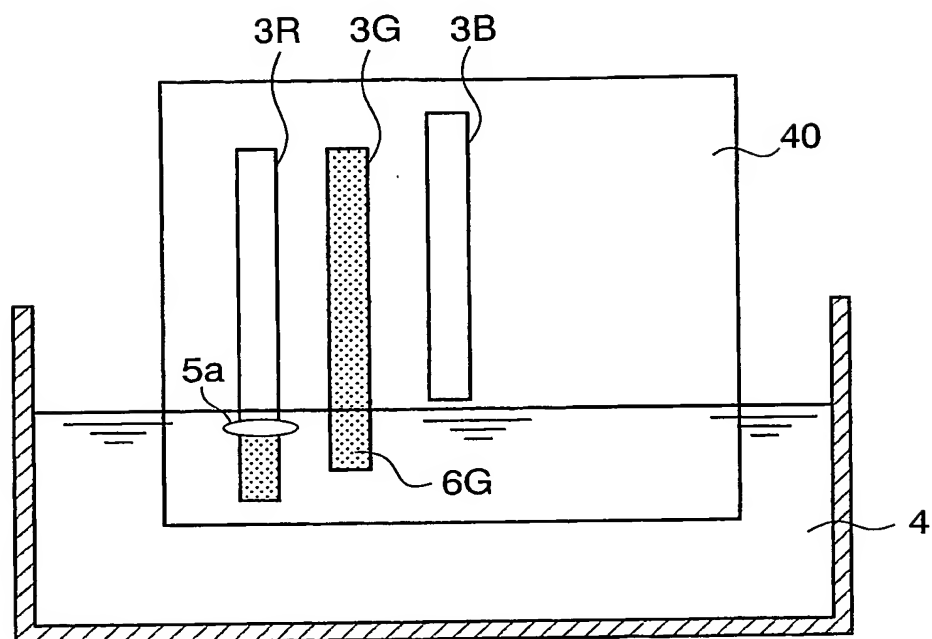
第28図



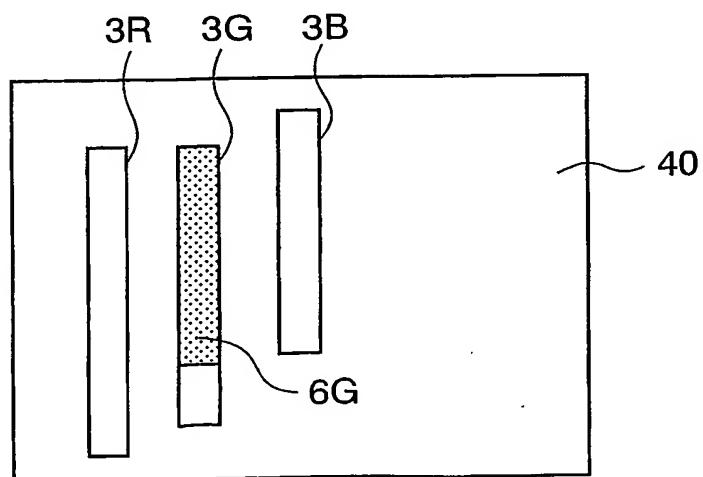
**THIS PAGE BLANK (USPTO)**

19/22

第29図



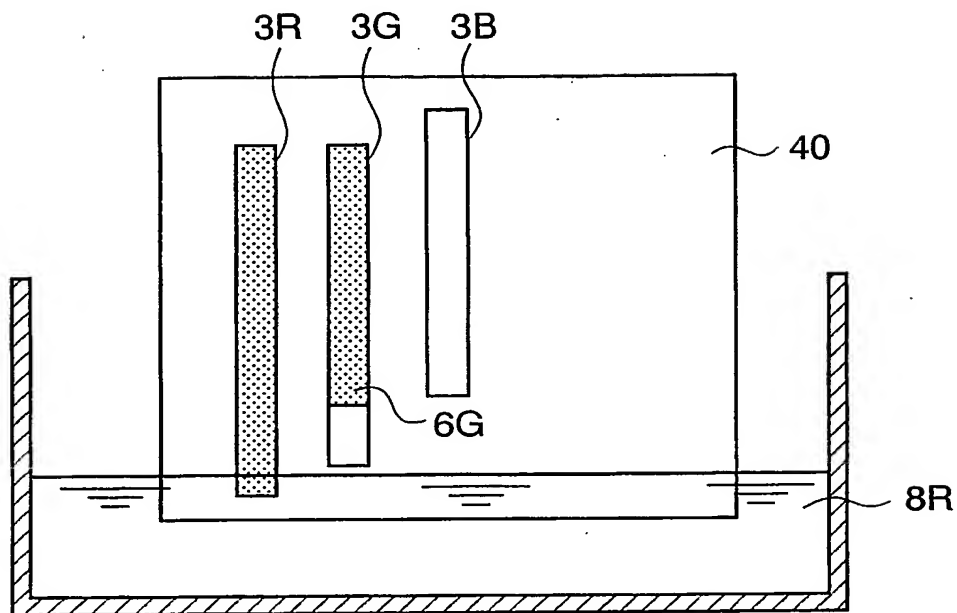
第30図



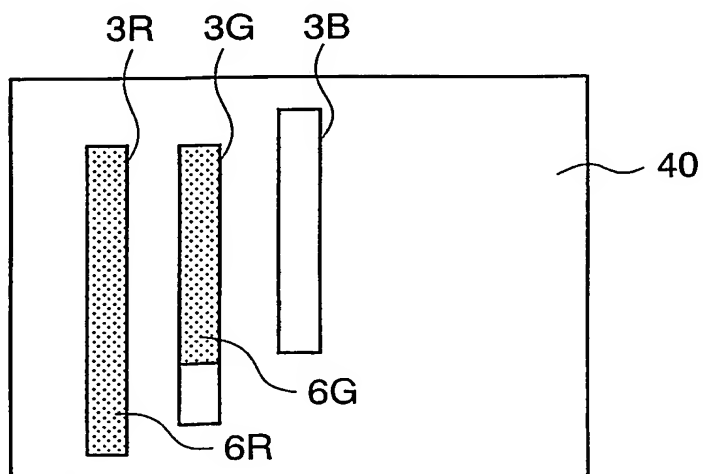
**THIS PAGE BLANK (USPTO)**

20/22

第31図



第32図

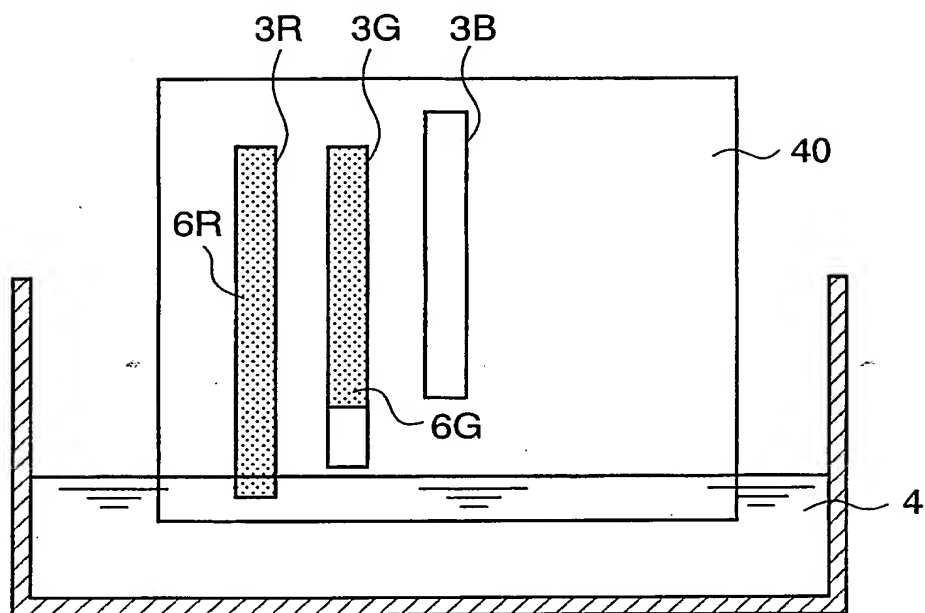


**THIS PAGE BLANK (USPTO)**

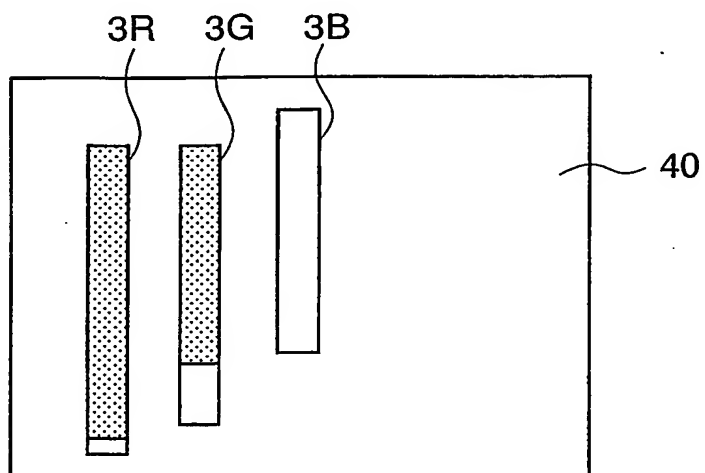


21/22

第33図

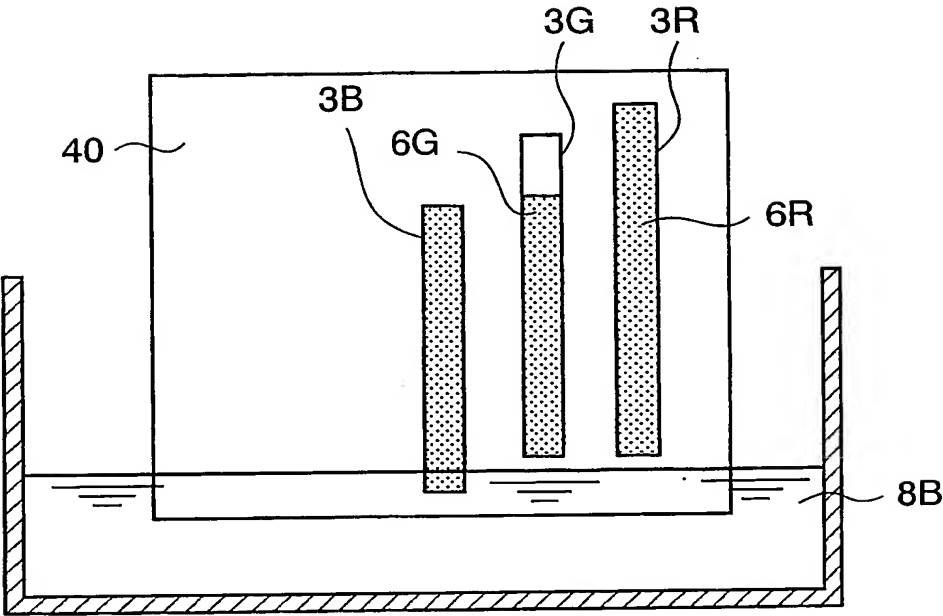


第34図

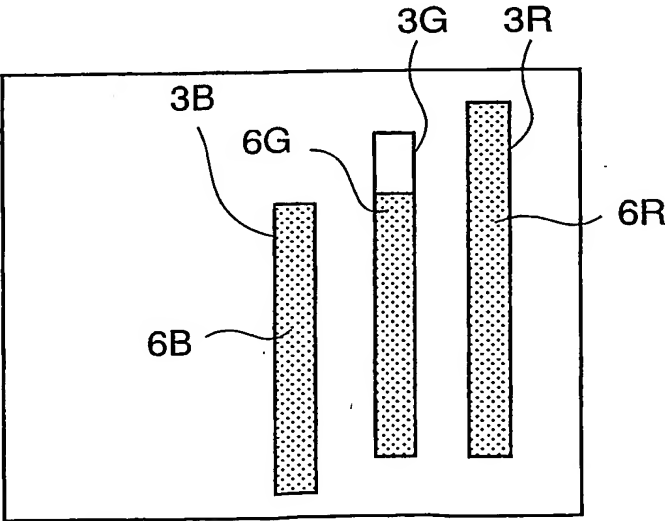


**THIS PAGE BLANK (USPTO)**

第35図



第36図



**THIS PAGE BLANK (USPTO)**

## INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP01/07472

## A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

Int.Cl.<sup>7</sup> H05B 33/10, H05B 33/14, H05B 33/12

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

## B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)

Int.Cl.<sup>7</sup> H05B 33/00-33/28

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Jitsuyo Shinan Koho 1940-1996 Toroku Jitsuyo Shinan Koho 1994-2001  
 Kokai Jitsuyo Shinan Koho 1971-2001 Jitsuyo Shinan Toroku Koho 1996-2001

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used)

## C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X Y A	JP 2000-323276 A (Seiko Epson Corporation), 24 November, 2000 (24.11.00), Full text; all drawings (Family: none)	1, 17 18 2-11
X Y	JP 2001-148291 A (Sony Corporation), 29 May, 2001 (29.05.01), Full text; all drawings (Family: none)	12, 16 13-15, 18
Y A	JP 60-57370 A (Mitsubishi Electric Corporation), 03 April, 1985 (03.04.85), Full text; all drawings (Family: none)	13-15 5-7, 9-11
Y A	JP 2000-235891 A (Toray Industries, Inc.), 29 August, 2000 (29.08.00), Full text; all drawings (Family: none)	13-15 5-7, 9-11
Y	JP 5-114487 A (Fuji Electric Co., Ltd.), 07 May, 1993 (07.05.93), Full text; all drawings (Family: none)	18

☒ Further documents are listed in the continuation of Box C.☐ See patent family annex.

\* Special categories of cited documents:

"A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance

"E" earlier document but published on or after the international filing date

"L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)

"O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means

"P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed

"T" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention  
 "X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone  
 "Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art  
 "&" document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search  
22 October, 2001 (22.10.01)Date of mailing of the international search report  
06 November, 2001 (06.11.01)Name and mailing address of the ISA/  
Japanese Patent Office

Authorized officer

Facsimile No.

Telephone No.

## INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP01/07472

## C (Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	JP 5-182763 A (Sekisui Chemical Co., Ltd.), 23 July, 1993 (23.07.93), Full text; all drawings (Family: none)	2-11
A	JP 10-162956 A (Seiko Precision Inc.), 19 June, 1998 (19.06.98), Full text; all drawings (Family: none)	2-11

## A. 発明の属する分野の分類 (国際特許分類 (IPC))

Int. Cl<sup>7</sup> H05B 33/10  
 H05B 33/14  
 H05B 33/12

## B. 調査を行った分野

## 調査を行った最小限資料 (国際特許分類 (IPC))

Int. Cl<sup>7</sup> H05B 33/00 - 33/28

## 最小限資料以外の資料で調査を行った分野に含まれるもの

日本国実用新案公報 1940-1996年  
 日本国公開実用新案公報 1971-2001年  
 日本国登録実用新案公報 1994-2001年  
 日本国実用新案登録公報 1996-2001年

## 国際調査で使用した電子データベース (データベースの名称、調査に使用した用語)

## C. 関連すると認められる文献

引用文献の カテゴリー*	引用文献名 及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	関連する 請求の範囲の番号
X Y A	JP 2000-323276 A (セイコーエプソン株式会社) 24. 11月. 2000 (24. 11. 00) 全文, 全図 (ファミリーなし)	1, 17 18 2-11
X Y	JP 2001-148291 A (ソニー株式会社) 29. 5月. 2001 (29. 05. 01) 全文, 全図 (ファミリーなし)	12, 16 13-15, 18

☒ C欄の続きにも文献が列挙されている。

☐ パテントファミリーに関する別紙を参照。

## \* 引用文献のカテゴリー

- 「A」 特に関連のある文献ではなく、一般的技術水準を示すもの  
 「E」 国際出願日前の出願または特許であるが、国際出願日以後に公表されたもの  
 「L」 優先権主張に疑義を提起する文献又は他の文献の発行日若しくは他の特別な理由を確立するために引用する文献 (理由を付す)  
 「O」 口頭による開示、使用、展示等に言及する文献  
 「P」 国際出願日前で、かつ優先権の主張の基礎となる出願

## の日の後に公表された文献

- 「T」 国際出願日又は優先日後に公表された文献であって出願と矛盾するものではなく、発明の原理又は理論の理解のために引用するもの  
 「X」 特に関連のある文献であって、当該文献のみで発明の新規性又は進歩性がないと考えられるもの  
 「Y」 特に関連のある文献であって、当該文献と他の1以上の文献との、当業者にとって自明である組合せによって進歩性がないと考えられるもの  
 「&」 同一パテントファミリー文献

国際調査を完了した日

22. 10. 01

国際調査報告の発送日

06.11.01

国際調査機関の名称及びあて先

日本国特許庁 (ISA/JP)  
 郵便番号100-8915  
 東京都千代田区霞が関三丁目4番3号

特許庁審査官 (権限のある職員)

寺澤 忠司



3 X

9 6 2 3

電話番号 03-3581-1101 内線 3371

C (続き) 関連すると認められる文献		
引用文献の カテゴリー*	引用文献名 及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	関連する 請求の範囲の番号
Y A	J P 60-57370 A (三菱電機株式会社) 3. 4月. 1985 (03. 04. 85) 全文, 全図 (ファミリーなし)	13-15 5-7, 9-11
Y A	J P 2000-235891 A (東レ株式会社) 29. 8月. 2000 (29. 08. 00) 全文, 全図 (ファミリーなし)	13-15 5-7, 9-11
Y	J P 5-114487 A (富士電機株式会社) 7. 5月. 1993 (07. 05. 93) 全文, 全図 (ファミリーなし)	18
A	J P 5-182763 A (積水化学工業株式会社) 23. 7月. 1993 (23. 07. 93) 全文, 全図 (ファミリーなし)	2-11
A	J P 10-162956 A (セイコープレシジョン株式会社) 19. 6月. 1998 (19. 06. 98) 全文, 全図 (ファミリーなし)	2-11